



UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUIZ GALLO"
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
E INDUSTRIAS ALIMENTARIAS



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

"FORMULACIÓN Y OBTENCIÓN DE CHAMPÚS
DESHIDRATADO, A BASE DE MAÍZ MOTE (ZEA MAYS)" Y
HARINA DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA WILD)

TESIS DE GRADO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

AUTORES:

Bach. OJEDA LABORIANO, ANA MARÍA
Bach. UBILLÚS MAZA, BLANCA IRIS

ASESOR:

Ing. POZO SÚCLUPE, LUIS ANTONIO

LAMBAYEQUE – PERÚ

2015



**UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUIZ GALLO"**



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**"FORMULACIÓN Y OBTENCIÓN DE CHAMPÚS
DESHIDRATADO, A BASE DE MAÍZ MOTE (*ZEA MAYS*) Y
HARINA DE QUINUA (*CHENOPODIUM QUINOA WILLD*)"**

TESIS DE GRADO

PARA OPTAR EL TÍTULO DE

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

AUTORES:

- Bach. OJEDA LABORIANO, ANA MARÍA
- Bach. UBILLÚS MAZA, BLANCA IRIS

ASESOR:

Ing. POZO SÚCLUPE, LUIS ANTONIO

LAMBAYEQUE – PERÚ

2015



UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”



**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA E
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**“FORMULACIÓN Y OBTENCIÓN DE CHAMPÚS
DESHIDRATADO, A BASE DE MAÍZ MOTE (*ZEA MAYS*) Y
HARINA DE QUINUA (*CHENOPODIUM QUINOA WILLD*)”**

**TESIS DE GRADO
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

APROBADO POR:


Ing. M.Sc. Iván Pedro Coronado Zuloeta

PRESIDENTE DEL JURADO


Ing. Gerardo Santamaría Baldera

SECRETARIO DEL JURADO


Ing. M.Sc. Renzo Bruno Chung Cumpa

VOCAL


Ing. Luis Antonio Pozo Suclupe

ASESOR

LAMBAYEQUE – PERÚ

2015

AGRADECIMIENTO

A Dios, por ser nuestra guía, iluminar nuestro camino y permitirnos llegar a culminar una etapa más de nuestra vida.

A nuestros padres por todo ese inmenso amor, cariño y respeto; por ese gran esfuerzo, sacrificios, preocupaciones, para ayudarnos a forjar nuestro camino, cumplir con nuestras metas y objetivos.

Al nuestro asesor Ing. Luis Pozo Suclupe, por su valiosa guía y asesoramiento para la realización de esta tesis.

A nuestro jurado de tesis, el Ing. M.Sc. Iván Pedro Coronado Zuloeta, el Ing. Gerardo Santamaría Baldera y el Ing. M.Sc. Renzo Bruno Chung Cumpa, por su disposición y ayuda al leer nuestro trabajo de tesis, por sus observaciones, sugerencias y correcciones.

A los técnicos del laboratorio, por su paciencia y ayuda brindada durante la realización de esta tesis.

A la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo por darnos la oportunidad de estudiar y ser profesionales.

A todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a este triunfo.

Ana y Blanca

DEDICATORIA

A Dios, El Creador, por permitirme
vivir con salud, fortaleza, además
de brindarme las fuerzas
necesarias todos los días, para
alcanzar mis sueños y metas.

A mis padres: María y Valentín, por enseñarme
a luchar hacia delante, su amor y apoyo
incondicional en todos los momentos de mi
vida.

A mi hermano Carlos, por su
cariño, comprensión y apoyo cada
día.

A mi madrina Dora Olivera, quien es como mi
segunda madre, por su cariño, su apoyo,
tendiéndome la mano siempre que necesito de
su ayuda.

Ana María

DEDICATORIA

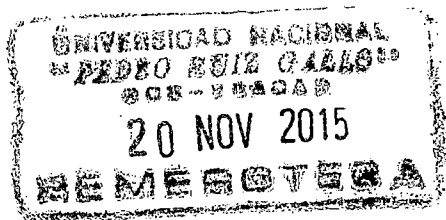
A Dios por darme la vida y
mostrarme el día a día con
sabiduría, paciencia y humildad
todo es posible.

A mis padres Daniel Ubillús Mío y Delfa Maza
Montalván por su ejemplo de perseverancia, su
apoyo incondicional durante mi carrera y
alentarme a cumplir mis metas.

A mis hermanos Mónica, David,
Jaime, Franco y Daniel Jesús;
quienes me brindan su cariño y
celebran conmigo cada logro
adquirido.

A mi tía Blanca Ubillús Mío por su confianza y
apoyo incondicional.

Blanca Iris



INDICE GENERAL

Pág.

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
 CAPITULO I	 6
FUNDAMENTO TEÓRICO.....	6
1.1. Champús.....	6
1.1.1. Generalidades	6
1.2. Materias primas.....	6
1.2.1. Maíz mote (<i>Zea mays L.</i>).....	6
1.2.2. Quinua (<i>Chenopodium quinoa Willd</i>)	10
1.2.3. Piña (<i>Ananas Sativus</i>).....	15
1.2.4. Panela orgánica.....	17
1.2.5. Azúcar (<i>Saccharum spp.</i>)	19
1.2.6. Canela (<i>Cinnamomum Cassia</i>).....	20
1.2.7. Clavo de olor (<i>Syzygium aromaticum</i> o <i>Eugenia caryophyllata</i>) ..	21
1.2.8. Saborizantes.....	21
1.3. Deshidratación	23
1.3.1. Generalidades	23
1.3.2. Factores que influyen en los alimentos deshidratados	23
1.3.3. Métodos de deshidratación.....	25
1.3.4. Alimentos deshidratados	29
1.3.4.1. Generalidades.....	29
1.3.4.2. Principales alimentos deshidratados que necesitan cocción..	29
1.4. Mezclado.....	30
1.4.1. Generalidades.....	30
1.4.2. Principios básicos de la operación de mezcla	30
1.4.3. Factores que influyen en el mezclado.....	31
1.4.4. Tipos de mezcladoras	32
1.5. Rehidratación	33
1.5.1. Importancia de los alimentos rehidratados.....	33
1.5.2. Factores que influyen sobre el proceso de rehidratación.....	33
1.6. Estabilidad de almacenamiento de alimentos deshidratados	34
1.6.1. Estabilidad físico-química	34

1.6.2.	Estabilidad microbiológica.....	34
1.6.1.1.	Bacterias, levaduras y mohos	35
1.6.1.2.	Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs)	35
1.6.1.3.	Criterios microbiológicos de acuerdo a Normativa Peruana ...	36
1.7.	Evaluación sensorial.....	36
1.7.1.	Definición.....	36
1.7.2.	Propiedades sensoriales	37
1.7.3.	Jueces o panelistas en la evaluación sensorial.....	39
1.7.4.	Pruebas sensoriales	39
1.8.	Propiedades funcionales	43
1.8.1.	Generalidades	43
1.8.2.	Clasificación.....	44
1.8.3.	Propiedades funcionales de algunas harinas	46
CAPITULO II	47
MATERIALES Y METÓDOS	47
2.1.	Lugar de ejecución	47
2.2.	Materia prima e insumos	47
2.3.	Materiales, equipos y reactivos.....	48
2.3.1.	Materiales de laboratorio	48
2.3.2.	Equipos de laboratorio.....	48
2.3.3.	Reactivos de laboratorio	49
2.4.	Método de análisis	49
2.4.1.	Análisis químicos.....	49
2.4.2.	Análisis sensorial.....	50
2.4.3.	Análisis microbiológicos	51
2.4.4.	Análisis funcionales	51
2.4.5.	Análisis estadístico.....	52
2.5.	Metodología experimental	52
2.5.1.	Formulación para la obtención de champús deshidratado, a base de maíz mote y harina de quinua.	52
2.5.2.	Descripción del proceso para elaborar la mezcla de champús deshidratado.....	53
CAPITULO III	56
RESULTADOS	56

CAPITULO IV	75
DISCUSIONES	75
CAPITULO V	79
CONCLUSIONES	79
CAPITULO VI	80
RECOMENDACIONES	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS	89

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura N°1: Corte transversal y longitudinal del grano de maíz..... 8

Figura N°2: Estructura anatómica del grano de quinua..... 11

Figura N°3: Diagrama de bloques para la formulación y obtención de champús deshidratado, a base de mote y harina de quinua..... 55

INDICE DE GRÁFICOS

Pág.

Gráfico N°1: Medias para la variable color en cada formulación	58
Gráfico N°2: Medias para la variable olor en cada formulación	60
Gráfico N°3: Medias para la variable sabor en cada formulación	62
Gráfico N°4: Medias para la variable consistencia en cada formulación.....	65
Gráfico N°5: Datos obtenidos en la Evaluación sensorial para la formulación 1 (F1) del champús deshidratado a bases de maíz mote y harina de quinua.	66
Gráfico N°6: Datos obtenidos en la evaluación sensorial para la formulación 2 (F2) del champús deshidratado a bases de maíz mote y harina de quinua.	66
Gráfico N°7: Datos obtenidos en la evaluación sensorial para la formulación 3 (F3) del champús deshidratado a bases de maíz mote y harina de quinua.	67
Gráfico N°8: Datos obtenidos en la evaluación sensorial de la variable color para las tres formulaciones.....	68
Gráfico N°9: Datos obtenidos en la evaluación sensorial de la variable olor para las tres formulaciones.....	68
Gráfico N°10: Datos obtenidos en la evaluación sensorial de la variable sabor para las tres formulaciones.....	69
Gráfico N°11: Datos obtenidos en la evaluación sensorial de la variable consistencia para las tres formulaciones.....	69
Gráfico N°12: Promedios para cada atributo (color, olor, sabor y consistencia) de la Formulación 1 (F1).....	70
Gráfico N°13: Promedios para cada atributo (color, olor, sabor y consistencia) de la Formulación 2 (F2).....	71
Gráfico N°14: Promedios para cada atributo (color, olor, sabor y consistencia) de la Formulación 3 (F3).....	71
Gráfico N°15: Resumen de los promedios para cada atributo (color, olor, sabor y consistencia) de las tres formulaciones.	72

INDICE DE TABLAS

Pág.

Tabla N°1: Tabla de Composición nutricional de maíz mote sancochado.....	9
Tabla N°2: Tabla de Composición nutricional de maíz mote	9
Tabla N°3: Composición química de la quinua blanca (Junín)	11
Tabla N°4: Valor nutricional de la quinua comparado con otros cereales	12
Tabla N°5: Comparativo de los componentes de la quinua con otros grandes alimentos por cada 100 g.	12
Tabla N°6: Composición nutricional de la piña.	16
Tabla N°7: Escala Hedónica de cinco puntos	50
Tabla N°8: Formulaciones para la obtención de champús deshidratado, a base de mote y harina de quinua.....	52
Tabla N°9: Composición química de las materias primas	56
Tabla N°10: ANOVA para la variable color	57
Tabla N°11: Subconjuntos homogéneos del procedimiento ANOVA de la variable color.....	58
Tabla N°12: ANOVA para la variable olor	59
Tabla N°13: Subconjuntos homogéneos del procedimiento ANOVA de la variable olor.....	59
Tabla N°14: ANOVA para la variable sabor	60
Tabla N°15: Comparaciones múltiples del procedimiento ANOVA para el sabor	61
Tabla N°16: Subconjuntos homogéneos del procedimiento ANOVA de la variable sabor.....	62
Tabla N°17: ANOVA para la variable consistencia	63
Tabla N°18: Comparaciones múltiples del procedimiento ANOVA de la variable consistencia	64
Tabla N°19: Subconjuntos homogéneos del procedimiento ANOVA de la variable consistencia	65
Tabla N°20: Composición química de la mezcla deshidratada de champús de la formulación con mayor aceptabilidad (F1).	73

INDICE DE CUADROS

Pág.

Cuadro N°1: Clasificación taxonómica del maíz.....	7
Cuadro N°2: Clasificación taxonómica de la quinua	10
Cuadro N°3: Valores máximos y mínimos de compuestos del grano.....	12
Cuadro N°4: Composición nutricional de la harina de quinua.	15
Cuadro N°5: Composición aproximada en 100g de panela granulada.....	18
Cuadro N°6: Requisitos fisicoquímicos de la panela granulada establecidos por la Norma NTE INEN 2332:2002.....	18
Cuadro N°7: Producción de panela por país.....	19
Cuadro N°8: Características fisicoquímicas del azúcar	20
Cuadro N°9: Composición química del clavo de olor	21
Cuadro N°10: Norma microbiológica de sopas, cremas, salsas y purés de legumbres u otros deshidratados que requieren cocción.....	36
Cuadro N°11: Principales propiedades sensoriales.....	37
Cuadro N°12: Clasificación y caracterización de las pruebas sensoriales.....	40
Cuadro N° 13: Índice de absorción de agua (IAA), índice de solubilidad en agua (ISA) y poder de hinchamiento (PH) de materias primas farináceas.....	46
Cuadro N°14: Códigos utilizados en la evaluación sensorial definitiva del producto.....	51
Cuadro N°15: Porcentaje de humedad de la piña fresca y del mote pre-cocido antes del secado.....	56
Cuadro N°16: Características microbiológicas de la mezcla deshidratada de champús de la formulación con mayor aceptabilidad.	73
Cuadro N°17: Características funcionales de harina de quinua (<i>Chenopodium quinoa willd</i>).....	73
Cuadro N°18: Características funcionales del maíz mote (<i>zea mays</i>).....	73
Cuadro N°19: Características funcionales de la mezcla deshidratada de champús de la formulación con mayor aceptabilidad (F1).	74

ANEXOS

Pág.

**Anexo 1: Diagrama de bloques para la obtención de mote pelado deshidratado –
triturado..... 89**

Anexo 2: Diagrama de bloques para la obtención de piña deshidratada 91

Anexo 3: Materias primas..... 92

Anexo 4: Análisis químicos 93

Anexo 5: Formulaciones de champús deshidratado..... 97

Anexo 6: Prueba de evaluación hedónica..... 98

Anexo 7: Análisis sensorial 99

Anexo 8: Cuadros de resultados de análisis sensorial..... 100

Anexo 9: Muestra de champús deshidratado 103

**Anexo 10: Análisis microbiológicos de la muestra de champús deshidratado con
mayor aceptabilidad (F1)..... 104**

Anexo 11: Norma sanitaria..... 106

Anexo 12: Análisis funcionales 107

Anexo 13: Ficha técnica 109

Anexo 14: Formulaciones preliminares 111

Anexo 15: Norma venezolana COVENIN 2125 112

RESUMEN

Se realizó el presente trabajo de investigación con el objetivo de formular y obtener champús deshidratado, a base de maíz mote y harina de quinua.

Se realizó el secado del maíz mote pelado pre - cocido y de la piña bajo condiciones controladas de humedad y temperatura, utilizando un secador solar. Para poder establecer la formulación adecuada para la obtención de champús deshidratado, se empezó evaluando las características químicas de las materias primas principales como son: mote pelado deshidratado – triturado, harina de quinua y piña deshidratada; utilizando los métodos de la AOAC, dándole así un perfil de requerimientos para obtener un producto de óptima calidad.

Se procedió a realizar diferentes formulaciones (tres), las cuales fueron evaluadas sensorialmente con la escala hedónica de cinco puntos por 35 jueces no entrenados. A través del análisis de varianza se estableció que no existe diferencia significativa en el color y olor de la mezcla, por lo que podríamos usar cualquiera de las tres formulaciones realizadas; en cambio, sí existe diferencia significativa en el sabor y consistencia por lo que al realizarse la prueba de rangos múltiples de Tukey se obtuvo la formulación 1, teniendo en cuenta la media más alta en comparación con las otras formulaciones. Los resultados obtenidos fueron analizados estadísticamente por el programa IBM SPSS 19.

Además los resultados obtenidos indicaron que la formulación con mayor aceptación por los panelistas fue la F1 que contenía: Mote pelado 26 %, Harina de quinua 20 %, Panela orgánica 20 %, Azúcar 28 %, Piña 5.42 %, Canela en polvo 0.32 %, Clavo de olor en polvo 0.10 %, Saborizante a naranja 0.16 %.

Finalmente, se realizó las características químicas y microbiológicas de la formulación aceptada sensorialmente (F1), además se sometió a pruebas funcionales como son propiedad de viscosidad, absorción de agua, etc.

Con todo lo indicado anteriormente se concluye que el champús deshidratado a base de maíz mote y harina de quinua, es un alimento seguro y en óptimas condiciones para el consumo humano.

ABSTRACT

This research was conducted with the objective of formulating and get dehydrated shampoos, based mote corn and quinoa flour.

Peeled corn drying nickname was performed pre - cooked and pineapple under controlled humidity and temperature, using a solar dryer.

To establish the proper formulation for obtaining dehydrated shampoos, it began evaluating the chemical characteristics of the main raw materials such as: dehydrated peeled mote - crushed, quinoa flour and dehydrated pineapple; using the methods of the AOAC, giving a profile of requirements to obtain a high quality product.

The proceeded to make different formulations (three), which were sensory evaluated with five-point hedonic scale by 35 untrained judges. Through analysis of variance it was established that there is no significant difference in color and odor of the mixture, so we could use any of the three formulations made; however, yes there is a significant difference in taste and consistency so that the test performed Tukey multiple range Formulation 1 was obtained, considering the highest average compared to other formulations. The results were statistically analyzed by SPSS 19 program.

In addition, the results indicated that the formulation with greater acceptance by the panelists was the F1 containing: bare Mote 26%, 20% quinoa flour, organic Panela 20%, sugar 28%, Pineapple 5.42%, 0.32% Ground cinnamon, clove powder 0.10%, 0.16% orange flavoring.

Finally, chemical and microbiological characteristics of the formulation accepted sensory (F1) was performed, also it underwent functional tests such as viscosity property, water absorption, etc.

With everything stated above it is concluded that based shampoos nickname dehydrated corn flour and quinoa, is a safe and optimal conditions for human food consumption.

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

Champús, se deriva del nombre quechua *Chapusca* que significa mezcla. Algunas personas indican que proviene del nombre quechua *Chapuy* que significa revolver o batir, harina de maíz y azúcar.

Es típico del Perú, mayormente en el Norte; muy consumido también en Ecuador y Colombia. Se acostumbra consumirlo caliente para combatir el frío. Tiene como sus ingredientes principales al maíz mote pelado, harina y piña, preparado de forma artesanal, por consiguiente existe inseguridad alimentaria al carecer de registro sanitario y otros certificados que se exigen en la industria alimentaria.

Por lo expuesto anteriormente, en el presente trabajo se planteó formular y obtener champús deshidratado, el cual contiene los ingredientes utilizados tradicionalmente, además agregándole harina de quinua como materia prima, ya que es de consumo masivo en todas las clases sociales a nivel nacional; y así ofrecer un producto final de buen sabor, el cual será rehidratado en pocos minutos para su consumo.

Antecedentes

Investigaciones realizadas sobre formulaciones deshidratadas utilizando mezclas; entre las cuales se encuentran "Desarrollo de sopa instantánea a partir de harina de Melloco (*Ullucus tuberosus*)", en la cual su principal objetivo fue elaborar una sopa instantánea a base de harina de melloco además se añadieron otros componentes para obtener una sopa con mayor contenido nutritivo. Las distintas formulaciones realizadas, fueron evaluadas por jueces no entrenados mediante la evaluación sensorial, en donde la formulación con mayor aceptación fue la formulación 1, a la cual le realizaron diferentes análisis como fisicoquímicos y su valor nutricional (Velázquez, 2011).

"Evaluación de una bebida láctea instantánea a base de harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) con la adición de ácido fólico"; realizaron pruebas preliminares para la formulación de una bebida tipo merengada, para lo cual tomaron como referencia las sugerencias de la norma Covenin n° 2125 de

mezclas deshidratadas para preparar bebidas instantáneas y las experiencias de otros autores en la evaluación nutricional y sensorial de mezclas de polvos para bebidas instantáneas (García A. y Pacheco E., 2010).

“Desarrollo de una fórmula para sopa instantánea con valor nutricional a partir de harina de zanahoria blanca (*Arracacia xathorriza bancrofti*)”; los autores señalan que para llevar a cabo este estudio, realizaron la caracterización fisicoquímica de la materia prima. Después se procedió al secado a una temperatura de 55.17 ± 5.206 °C por un tiempo de 7 horas y 30 minutos; y a la molienda y tamizado para la obtención de harina. Al final de esta investigación, se obtuvo una fórmula para zanahoria blanca con características sensoriales adecuadas para su comercialización y con este resultado concluyeron que este cultivo andino puede ser industrializado (Gutiérrez y Reinoso, 2011).

Justificación e importancia

La actual demanda de productos con mejor calidad organoléptica conlleva a la búsqueda de nuevas alternativas que mejoren los procesos en la industria alimentaria, los cuales aseguren un proceso adecuado y permitan cumplir así con los altos estándares de calidad exigidos por los clientes.

La importancia de ésta investigación es ofrecer un producto nuevo dentro del mercado de alimentos deshidratados.

Este producto como es el champús se podrá obtener en forma deshidratada y será más sencillo adquirirlo, ya que solo necesitarán rehidratarlo y hervirlo sin la necesidad de preocuparse de comprar ingrediente por ingrediente para prepararlo.

Siendo su impacto social positivo frente al consumidor, principalmente en aquellas personas que disponen de poco tiempo y requieren elaborar de forma rápida sus alimentos. Además, los hábitos más recientes de alimentación en lo que se refiere a la preferencia del consumidor por productos duraderos.

Objetivo general

- Formular y obtener champús deshidratado, a base de maíz mote y harina de quinua.

Objetivos específicos

- Evaluar las características químicas de las materias primas como son: maíz mote pelado deshidratado, harina de quinua y piña deshidratada.
- Evaluar la aceptabilidad del champús mediante la evaluación sensorial y métodos estadísticos.
- Caracterización del champús deshidratado: química, funcional y microbiológico.
- Determinar el valor calórico.

CAPITULO I

FUNDAMENTO TEÓRICO

1.1. Champús

1.1.1. Generalidades

El champús es una bebida o postre típico, muy popular en el Perú, Ecuador y en el suroccidente de Colombia, elaborada básicamente con panela o chancaca, maíz, frutas como piña, membrillo o guanábana, y condimentada con canela, clavo de olor y hojitas de naranjo.

En el Perú el champús se toma caliente y como postre, en su preparación se usa manzana, piña, guanábana, membrillo y mote (maíz cocido y pelado), y es vendido en las calles.

1.2. Materias primas

1.2.1. Maíz mote (*Zea mays* L.)

1.2.1.1. Generalidades

El maíz (*Zea mays* L.), término de origen indio caribeño, significa literalmente "lo que sustenta la vida". Es considerado como el principal cereal domesticado y fue la base alimenticia de las civilizaciones maya, azteca e inca (Verissimo L, 1999). El maíz pertenece a la familia de las gramíneas y es una planta anual, que presenta un gran desarrollo vegetativo, productivo, variedad genética y de adaptabilidad a las diferentes condiciones climáticas. El maíz es una planta monoica con una flor femenina (elote, mazorca, choclo, espiga) y una masculina (espiguilla) con las cuales se reproduce una polinización cruzada (Calero E, 2006).

En Sudamérica las pruebas arqueológicas de la transformación del maíz son más recientes y escasas, se localizan principalmente en las zonas costeras del Perú. A partir de estas áreas, el cultivo de maíz fue extendiéndose, primero en América del Norte y, tras la llegada de Colón al continente y el resto del mundo (Verissimo L, 1999).

El maíz conocido como "mote", cuya técnica de elaboración milenaria, se transmite de generación en generación en el ámbito familiar y regional. Éste método consiste en descascarar los granos mediante su cocción y remojo en una solución alcalina (cal, lejía o cenizas). Luego, se secan al sol para

conservarlos por largos períodos de tiempo. Posteriormente, se utilizan como ingredientes de sopas, locro, guisos, relleno para humitas, tamales o hervidos en agua, escurridos y condimentados, acompañan las principales comidas como guarnición o entremés. La importancia de su consumo, radica en su fácil obtención, bajo costo, y disponibilidad en cualquier época del año (Cravero A. et al, 2003).

A nivel artesanal, la cal o cenizas se miden o pesan con instrumentos poco precisos, pues se trata de una metodología empírica, cuyo origen fue un descubrimiento casual en épocas prehispánicas. Cronistas de dicha época se refieren a este producto como "muti" o "maíz capia tierno, cocido en agua y consumido en lugar de pan". Los granos de maíz utilizados son de gran tamaño (16 a 20 mm de largo), turgentes, cuneiformes y de endospermo blando o harinoso. Las cenizas se obtienen, generalmente, de residuos de procesos de combustiones o incineraciones, y de la cal (óxido de calcio) (Cravero A. et al, 2003).

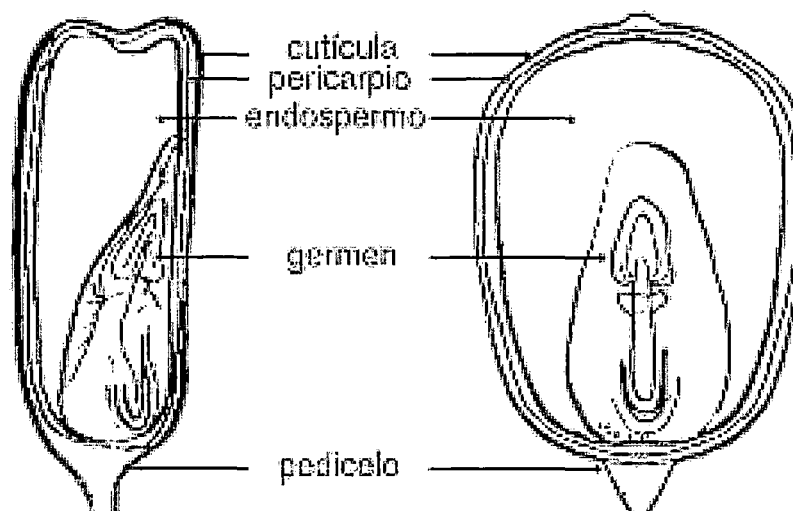
Cuadro N°1: Clasificación taxonómica del maíz

Reino	Planta
Sub-reino	Tracheophyta
División	Fanerógamas
Clase	Monocotiledóneas
Sub-clase	Micrانتinas
Orden	Glumiflorales
Familia	Gramináceos
Subfamilia	Gramináceo
Género	Zea
Especie	Mays

Fuente: Yánez C et al., 2007.

1.2.1.2. Estructura del grano de maíz

Figura N°1: Corte transversal y longitudinal del grano de maíz.



Fuente: Sánchez y Villamizar, 2003.

1.2.1.3. Composición química

Una de las propiedades del mote es la fibra, este elemento reduce los niveles de colesterol, mantiene saludable el aparato digestivo y evita los estreñimientos. La fibra del mote arrastra el colesterol malo y lo elimina a través de las heces. Esta es una de las razones por lo que el cuerpo lo digiere rápido. Además es antioxidante por el contenido de beta carotenos, un componente de la vitamina A que produce las defensas en el organismo. Las vitaminas del complejo B como la B1, B3 y B9, también ayudan en el funcionamiento del sistema nervioso central. Es un alimento completo porque también aporta con minerales como el magnesio, calcio, hierro y fósforo. Adicional al mote también es beneficiosa la harina de maíz porque no contiene gluten (una proteína de los granos) por lo que es una buena opción para los pacientes que tienen intolerancia al gluten (enfermedad celíaca) (Cordero R. 2012).

Tabla N°1: Tabla de Composición nutricional de maíz mote sancochado.

Nutrientes	Cantidad por 100 g
Agua (g)	74.5
Energía (Kcal.)	103
Proteína (g)	2.60
Grasa Total (g)	1.30
Colesterol (mg)	-
Glúcidos (g)	21.10
Fibra (g)	1.40
Cenizas (g)	0,5
Calcio (mg)	14
Fósforo (mg)	78
Hierro (mg)	1.20
Yodo (µg)	-
Vitamina A (mg)	-
Vitamina C (mg)	0
Vitamina D (µg)	-
Vitamina E (mg)	-
Vit. B12 (µg)	-
Folato (µg)	-

Fuente: Tablas peruanas de composición de alimentos (2009).

Tabla N°2: Tabla de Composición nutricional de maíz mote

Nutrientes	Cantidad por 100g
Agua (g)	12.6
Energía (Kcal.)	349
Proteína (g)	5.90
Grasa Total (g)	2.10
Colesterol (mg)	-
Glúcidos (g)	78.30
Fibra (g)	2.30
Cenizas (g)	1,1
Calcio (mg)	47
Fósforo (mg)	187
Hierro (mg)	3.80
Yodo (µg)	-
Vitamina A (mg)	1.90
Vitamina C (mg)	-
Vitamina D (µg)	-
Vitamina E (mg)	-
Vit. B12 (µg)	-
Folato (µg)	-

Fuente: Tablas peruanas de composición de alimentos (2009).

1.2.2. Quinua (*Chenopodium quinoa* Willd)

1.2.1.4. Generalidades

La quinua es una planta precolombina de la familia de las Quenopodiáceas, cuyo nombre científico es *Chenopodium quinoa willd*. Tiene tallos nudosos y velludos de 0.6 a 1.2 metros de alto, hojas, flores pequeñas hermafroditas, en racimos o panículas largas con estambres de 2 a 3 estigmas, las semillas están cubiertas por el cáliz que es algo anguloso. (Tapia et al, 1979).

El altiplano Perú-Boliviano es la mayor zona de producción de quinua, sin embargo, los valles interandinos de Perú, Bolivia y Ecuador son también zonas de producción importantes. (ONUDI, 2006).

La quinua no es un cereal por pertenecer a la familia de las Quenopodiáceas, mientras que todos los cereales pertenecen a la familia de la Gramíneas; sin embargo, pueden consumirse en la misma forma que los cereales. (Tapia et al, 1979).

Se le considera pseudocereal en comparación a los cereales, aportan con una dosis importante de carbohidratos lo que les atribuye propiedades muy similares a los cereales (Berti y Castellanos, 2002).

Cuadro N°2: Clasificación taxonómica de la quinua

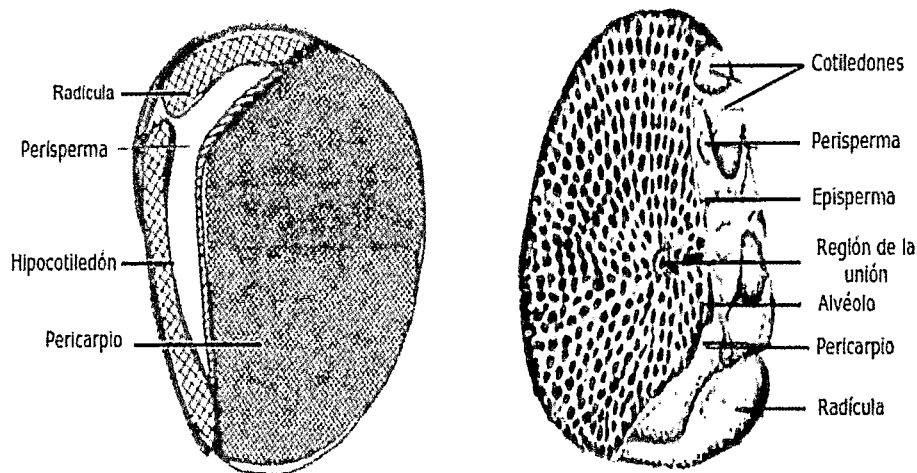
División	Fanerógamas
Clase	Angiospermas
Subclase	Dicotiledóneas
Orden	Centrospermales
Familia	Quenopodiáceas
Género	Chenopodium

Fuente: Tapia et al, 1979.

1.2.1.5. Estructura del grano de quinua

El grano de quinua es un fruto del tipo aquenio cubierto por el perigonio con una sola semilla. El perigonio se desprende con facilidad al frotarlo cuando está seco. La semilla está cubierta por capas de células conocidas como pericarpio y el epispermo, este último a su vez cubre el perisperma almidonoso. El embrión rodea al perisperma en forma de anillo. (ONUDI, 2006).

Figura N°2: Estructura anatómica del grano de quinua



Fuente: Gandarillas, 1979.

1.2.1.6. Composición química y valor nutricional

La quinua posee cualidades superiores a los cereales y gramíneas. Se caracteriza más que por la cantidad, por la calidad de sus proteínas, además la quinua posee mayor contenido de minerales que los cereales y gramíneas, tales como fósforo, potasio, magnesio, y calcio entre otros minerales, tabla N°4.

Tabla N°3: Composición química de la quinua blanca (Junín)

Composición	Cantidad por 100g
Proteínas (g)	12.2
Grasa (g)	6.2
Hidratos de carbono (g)	67.2
Cenizas (g)	2.6
Fibra (g)	5.7

Fuente: Tablas peruanas de composición de alimentos (2009).

Tabla N°4: Valor nutricional de la quinua comparado con otros cereales

Composición / Cantidad por 100g	Quinua	Trigo	Arroz
Valor energético (Kcal.)	350.00	305.00	353.00
Proteínas (g)	13.81	11.50	7.40
Grasa (g)	5.01	2.00	2.20
Hidratos de carbono (g)	59.74	59.40	74.60
Agua (g)	12.65	13.20	13.10
Calcio (mg)	66.60	43.70	23.00
Fósforo (mg)	408.30	406.00	325.00
Magnesio (mg)	204.20	147.00	157.00
Potasio (mg)	1040.00	502.00	150.00
Hierro (mg)	10.90	3.30	2.60
Manganeso (mg)	2.21	3.40	1.10
Zinc (mg)	7.47	4.10	-

Fuente: www.fao.org Composición química y valor nutricional del grano de quinua y derivados, 2006.

La quinua es una de las principales fuentes de proteína, comparado con porcentajes proteicos de alimentos de origen animal como se aprecia en la tabla N°5.

Tabla N°5: Comparativo de los componentes de la quinua con otros grandes alimentos por cada 100 g.

Componentes	Proteínas %	Kcal 100 g
Quinua	13.00	370.00
Carne	30.00	431.00
Huevo	14.00	200.00
Queso	18.00	24.00
Leche vacuno	3.50	66.00
Leche humana	1.80	80.00

Fuente: www.prodiversitas.bioetica.org, 2006.

Cuadro N°3: Valores máximos y mínimos de compuestos del grano de quinua.

Compuesto	Rango mínimo – máximo	Variación
Proteínas	11.0 – 21.3	10.3
Grasas	5.3 – 8.4	3.1
Carbohidratos	53.5 – 74.3	20.8
Fibra	2.1 – 4.9	2.8
Ceniza	3.0 -3.6	0.6
Humedad	9.4 – 13.4	4.0

Fuente: Tapia, 2000.

1.2.1.7. Características antinutricionales de la quinua

La saponina, es considerada como un antinutricional, ya que su principal efecto es producir la hemólisis de los eritrocitos y afectar el nivel de colesterol en el hígado y la sangre, con lo que puede ocasionar un detrimento en el crecimiento. Esta saponina se encuentra recubriendo el grano de quinua, la cual puede provenir de los grupos de glucósidos vegetales que son: triterpenoides de reacción ligeramente ácida, y el otro por los esteroides derivados del perhidro 1,2 ciclopentanofenantreno. Tiene la característica de formar abundante espuma en solución acuosa y es también soluble en alcohol absoluto y otros solventes orgánicos (Meyhuay, 1999), por lo que para su consumo se recomienda el lavado del grano con abundante agua y darle frotaciones para eliminarle la mayor parte de saponina (Tapia Mario, 1979); prácticas que no tienen efecto significativo en la composición final del grano. (Gómez y Eguiluz, 2011).

La toxicidad de las saponinas depende del tipo de saponina, el organismo receptor y su sensibilidad, y el método de absorción. Los niveles de saponinas son variables encontrándose desde quinuas dulces hasta quinuas muy amargas (Gómez y Eguiluz, 2011). Aunque se sabe que la saponina es altamente tóxica para el humano cuando se administra por vía endovenosa, queda en duda su efecto por vía oral (Tapia et al, 1979).

Las quinuas con nada o poca espuma (0 - 0.7 cm de altura de espuma) pueden llamarse dulces y las quinuas con mucha espuma (más de 6.6 cm de altura de espuma) pueden llamarse muy amargas. Una altura de 6.6 cm equivale a 1.69 % (b.s.) (Bálsamo, 2002).

1.2.1.8. Harina de quinua

a) Generalidades

La harina de quinua es un alimento que se obtiene al moler el grano de quinua previamente desaponificada, lavada y secada. (Cabezas, 2010).

El porcentaje de extracción de harina de quinua varía entre 75 y 85% (ONUDI, 2006).

b) Composición nutricional

El aspecto más sobresaliente que destacan los científicos sobre la harina de quinua es la gran cantidad de calcio que contiene y es asimilado totalmente por el organismo debido a la presencia de zinc, esto hace que evite la descalcificación y la osteoporosis, a diferencia de otros productos que también contienen pero no son absorbidos por el cuerpo.

En la harina de quinua, también encontramos fitoestrógenos que son sustancias medicinales que actúan sobre la parte hormonal, metabólica y circulatoria. Entre sus minerales se encuentra un importante contenido de Litio, el cual es esencial para mejorar los estados depresivos. (Cabezas, 2010).

La harina de quinua mostró un importante aporte de potasio. El sodio se encuentra en bajas proporciones, con este dato es posible afirmar que la presente harina es "muy baja en sodio" considerando la Clasificación de Alimentos según el contenido de este elemento. Aporta cantidades significativas de zinc si se tienen en cuenta las "Raciones Dietéticas Recomendadas" (RDA) para el hombre y para la mujer, que fueron establecidas en 11 y 8 mg/día respectivamente. Lo mismo ocurre con el hierro, ya que su valor en 100 g de producto es significativo, aun comparándolo con el contenido promedio que aportan alimentos fuentes del mismo. La cantidad de magnesio hallada es baja en relación a las "Ingesta Dietética de Referencia" (RDI) para el hombre y para la mujer, las cuales son 420 y 320 mg/día respectivamente. Esta harina es buena fuente de manganeso ya que 100 g de la misma cubren las RDA para ambos sexos (Mujer 1,8 mg/día y hombre 2,3 mg/día). (Bonamino et al, 2009).

La harina de quinua presenta valores apreciables de ácidos grasos omega 6 y omega 3. Dentro de estos, el que más se destaca es el linoleico, lo que representa el 48 % del total de ácidos grasos, le sigue en orden decreciente el ácido linolénico, con un 17 %. La importancia de estos reside en la capacidad para reducir los niveles plasmáticos de colesterol y además poseen efectos antitrombogénicos. Cabe destacar también el aporte de ácido oleico, ácido graso monoinsaturado de la serie omega 9, capaz de reducir el nivel plasmático de colesterol LDL, sin afectar la fracción HDL. El contenido hallado de este ácido graso en la harina fue de 16%. De los ácidos grasos saturados, el que se encuentra en mayor proporción es el ácido palmítico (C 16:0), con un 11 %. (Bonamino et al, 2009).

Cuadro N°4: Composición nutricional de la harina de quinua.

Componentes	100g de muestra
Energía (Kcal.)	384
Proteínas	10.00
Grasa	5.30
Carbohidratos	72.70
Fibra	1.70
Minerales (mg)	
Calcio (Ca)	80.00
Fosforo (P)	236.00
Hierro (Fe)	7.50
Vitaminas (mg)	
Tiamina / Vitamina B1	0.30
Riboflavina / Vitamina B2	0.01
Niacina	0.40

Fuente: Control Union Perú. Certificados por: National Organic Program (NOP), Europe Union (EU), Japan Agriculture Standard (JAS), Kosher – Parve.

1.2.3. Piña (Ananas Sativus)

1.2.3.1. Generalidades

El nombre científico que recibe este fruto es el de *Ananas Sativus*. La piña es una fruta nativa de Sudamérica, la cual se ha extendido a varios países tropicales. Los principales países productores son Hawai, Las Filipinas, Taiwán, México, Puerto Rico entre otros.

En términos agronómicos, la piña es una monocotiledónea herbácea, que madura su fruto a los 18 o 22 meses después de plantada. Cada planta produce una sola fruta compuesta sobre su vástago central. Cerca de un año después la planta producirá retoños axilares.

Lo que se recomienda es sembrar en suelo de poco drenaje y en lugares con abundante luz solar para tener fruto de buena calidad ya que la temperatura es muy importante para el sabor de la misma (A. Madrid, 1993.) Las variedades se diferencian claramente por su tamaño y sabor. Todos los tipos de piña son estériles en sí, generalmente no tienen semillas. Desarrolla semillas sólo si se la fecunda por agentes externos. Por su naturaleza la piña es una planta xerófila, puede sobrevivir meses de sequía porque acumula e ingiere agua de lluvias, niebla y de rocío a través de sus hojas (Asociación Naturland, 2000).

1.2.3.2. Composición química y nutricional

La mayor parte del peso de la piña madura está constituido por agua (alrededor del 86%); sin embargo, la piña es una fruta rica en carbohidratos, carotenos, algunos elementos menores, así como algunas vitaminas, tal como se muestran en la tabla N°6.

Tabla N°6: Composición nutricional de la piña.

Composición	Por 100 g de porción comestible
Energía (Kcal)	50
Proteínas (g)	0,5
Lípidos totales (g)	Tr
Hidratos de carbono (g)	11,5
Fibra (g)	1,2
Agua (g)	86,8
Calcio (mg)	12
Hierro (mg)	0,5
Yodo (µg)	30
Magnesio (mg)	14
Zinc (mg)	0,15
Sodio (mg)	2
Potasio (mg)	250
Fósforo (mg)	11
Tiamina (mg)	0,07
Riboflavina (mg)	0,02
Equivalentes niacina (mg)	0,3
Vitamina B6 (mg)	0,09
Folatos (µg)	11
Vitamina C (mg)	20
Vitamina A: Eq. Retinol (µg)	13
Vitamina E (mg)	0,1

Fuente: Tablas de Composición de Alimentos, 2013. (PIÑA).

1.2.3.3. Piña deshidratada

a) Generalidades

Este producto se obtiene de la eliminación controlada de la mayor parte del agua libre de la piña. Por lo general ésta se prepara en trozos o rodajas enteras para tener una mejor presentación y facilitar el proceso. La humedad final llega a ser cercana al 5%, y esto permite su conservación por un tiempo prolongado siempre y cuando se empaque apropiadamente (bolsa plástica

y caja de cartón) y se mantenga en lugares frescos (Landwehr Thomas, 2001).

1.2.4. Panela orgánica

1.2.4.1. Generalidades

La panela es el jugo de caña de azúcar que una vez obtenido y luego de pasar por un proceso de evaporación, donde se transforma en un líquido viscoso denominado melaza y ser sometido a un proceso de solidificación se convierte en un tipo de azúcar que es muy consumido en América Latina así como también en Filipinas y Asia. En estos lugares se utiliza para endulzar zumos, té, infusiones, refrescos, mermeladas e incluso para la elaboración de masas, tortas y panificados en general (Obando, 2010). La Fundación Eroski (2005), considera a la panela, el azúcar más puro porque se obtiene simplemente a partir de la evaporación de los jugos de la caña y la posterior cristalización de la sacarosa. Este azúcar integral conserva todas las vitaminas y minerales presentes en la caña de azúcar.

A la panela se le conoce con diversos nombres: en América del sur se le denomina comúnmente "*panela*"; en Perú y Chile se conoce como "*chancaca*"; en Venezuela, México y Guatemala se conoce como "*papelón*"; en la India, y probablemente en muchas otras partes del Oriente, el producto se llama "*jaggery*", o a veces, "*gur*" o "*gul*". La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), registra la panela en sus cuentas como "*azúcar no centrifugado*" (Espinal et al., 2005).

1.2.4.2. Composición química y valor Nutricional

Sobre el valor nutricional de la panela inciden numerosos factores como la variedad de la caña, siembra, temperatura, sistema de corte, almacenamiento e incluso las fases del proceso de elaboración (El Ministerio de Agricultura y Ganadería, Acuacultura y Pesca, 2002; Obando, 2010).

Según la Fundación Eroski (2005), el principal constituyente de la panela es la sacarosa. Es capaz de suministrar un aporte energético de 310 a 350 calorías por 100 gramos.

De acuerdo con estudios realizados por el Instituto Ambrosie de Francia (2002), los principales componentes nutricionales de la panela son los azúcares como: sacarosa, glucosa, y fructosa; las vitaminas A, algunas del

complejo B, C, D, y E; y los minerales como: potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro, cobre, zinc, y manganeso, entre otros.

Cuadro N°5: Composición aproximada en 100g de panela granulada

Componente	Gramos
Humedad	1.50 a 7.00
Sacarosa	73.00 a 83.00
Fructosa	1.50 a 7.00
Glucosa	1.50 a 7.00
Proteínas	0.280
Grasa	0.13 a 0.15 *
Fibra	0.24 *
Cenizas	0.61 a 1.36 *
Minerales	Miligramos [mg]
Potasio	10.00 a 13.00
Calcio	40.00 a 100.00
Magnesio	70.00 a 90.00
Fósforo	20.00 a 90.00
Sodio	19.00 a 30.00
Manganeso	0.20 a 0.50
Hierro	10.00 a 13.00
Zinc	0.20 a 0.40
Flúor	5.30 a 6.00
Cobre	0.10 a 0.90

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería, Acuacultura y Pesca (2002). *Mascietti María Micaela, 2014.

Cuadro N°6: Requisitos fisicoquímicos de la panela granulada establecidos por la Norma NTE INEN 2332:2002.

Parámetro fisicoquímico	Requisitos NTE INEN 2332:2002		Método de ensayo
	Mínimo	Máximo	
Azucares Reductores (%)	5.5	10	NTE INEN 266:1978
Sacarosa (%)	75	83	NTE INEN 266
pH	5.9	-	NTE INEN 265
Contenido de humedad (%)	-	3	

Fuente: NTE INEN 2332: 2002.

1.2.4.3. Producción de panela a nivel mundial

Según cifras de la FAO, 25 países en el mundo producen panela, y Colombia es el segundo productor después de la India. Para el período 1998–2002, la India concentró el 86% de la producción mundial, mientras que Colombia cerca del 13,9%; es evidente por tanto que la producción mundial de panela se concentra en estos dos países (Minagricultura, 2006)

Según Sandoval (2004), la alternativa más estable y práctica para la comercialización de la panela es en forma granular, presentando ventajas de manipulación, transporte, almacenaje y consumo.

Cuadro N°7: Producción de panela por país.

Puesto	País	1992	2002	Acum.prod. 1998-2002	Crec. (%) 1992-2002
1	India	8404.000	7214.000	42448.000	-1.1
2	Colombia	1175.65	1470.000	6858.840	1.9
3	Pakistán	823	600	2872	-8.2
4	Myanmar	183	610	2486	11.5
5	Bangladesh	472	298	2145	-1.3
6	China	480	400	2112	-2.1
7	Brasil	240	210	1320	1.2
8	Filipinas	101	127	565	2.1
9	Guatemala	56	44	228	-2.8
10	México	51	37	183	-4.6
11	Perú	25	28	129	0.7
12	Kenya	25	23	120	-0.6
13	Honduras	32	21	106	-6.7
14	Haití	40	21	106	-8.6
15	Uganda	13	15	75	1.6
16	Nigeria	24	14	74	-4.8
	Mundo	9582.301	8686.525	49319.714	-0.8

Fuente: FAO. Cálculos conversatorio Agrocadenas.

1.2.5. Azúcar (*Saccharum spp.*)

1.2.5.1. Definición

Producto sólido derivado de la caña de azúcar, constituido esencialmente por cristales sueltos de sacarosa, en una concentración mínima de 99.40 % de polarización. Este tipo de azúcar se obtiene mediante proceso similar al utilizado para producir azúcar crudo (mascabado), aplicando variantes en

las etapas de clarificación y centrifugación, con el fin de conseguir la calidad del producto deseado (NMX-F-084-2003).

1.2.5.2. Características fisicoquímicas

Cuadro N°8: Características fisicoquímicas del azúcar

Parámetros	Unidad	Valores	Nivel
Polarización	%	99.40	Mínimo
Color	U.I.	600	Máximo
Cenizas (Sulfatadas/Conductividad)	%	0.25	Máximo
Humedad	%	0.06	Máximo
Azúcares Reductores Directos	%	0.10	Máximo
Dióxido de Azufre	ppm	20.00	
Materia insoluble	ppm	N.A.	Máximo
Plomo	ppm	0.50	Máximo
Arsénico	ppm	1.00	Máximo
Partículas Metálicas (Hierro)	ppm	10.00	Máximo

Fuente: NMX-F-084-2003

UI: Unidades Icumsa.

1.2.6. Canela (*Cinnamomum Cassia*)

1.2.6.1. Generalidades

El árbol de la canela es un pequeño árbol o arbusto perennifolio con corteza papirácea. Se caracteriza por poseer forma de ramas secas con tonos rojos, amarillentos o marrones, aroma agradable y sabor intenso entre dulce y amargo. A terrenos más altos se obtienen mejores calidades con cortezas más delgadas y conteniendo hasta 1.5% de aceite volátil (Tobar, 2010).

1.2.6.2. Composición química

En la composición de la canela destaca la presencia de vitamina C, vitamina B1, hierro, potasio, calcio y fósforo, por lo que, aunque se consume en escasas cantidades debido a su intenso sabor, nos brinda un conjunto de vitaminas y minerales esenciales para nuestro cuerpo. Asimismo, se ha comprobado que la canela tiene efectos relajantes y se

utiliza desde hace mucho tiempo para eliminar el estrés y como potente relajante natural. (Tobar, 2010)

1.2.7. Clavo de olor (*Syzygium aromaticum* o *Eugenia caryophyllata*)

1.2.7.1. Generalidades

El clavo de olor es una especia perteneciente a la familia *Myrtaceae*, la cual se caracteriza por habitar en ambientes principalmente tropicales (Singh J., 2012; Moura et al., 2012). Es originaria de Indonesia, y actualmente se cultiva en Brasil, Haití, India, Kenia, Madagascar, Malasia, México, Seychelles, Sri Lanka, Tanzania, entre muchos otros países (Orwa et al., 2009).

Se obtiene de un árbol perenne que florece dos veces al año. Los botones florales tienen inicialmente un color pálido que poco a poco se convierte en verde para después tornar a un color rojo o marrón oscuro (Singh et al., 2012). Los clavos, son los capullos sin abrir y se cosechan cuando las hojas verdes externas (cáliz) han cambiado de color verde a un amarillo - rosa (Pandey y Singh, 2011).

1.2.7.2. Composición química

Cuadro N°9: Composición química del clavo de olor

Componentes	Especificaciones
Humedad	15% máximo
Cenizas	3% máximo
Cenizas insolubles	2% máximo
Extracto etéreo	10% máximo
Fibra cruda	10% máximo

Fuente: BMC. Bolsa Mercantil de Colombia. Ficha Técnica de clavo de olor. ST-CA-01-FT-01. 2010.

1.2.8. Saborizantes

1.2.8.1. Definición

Son productos que se añaden a los alimentos para impartir, modificar o intensificar su aroma. Este nombre puede emplearse en el etiquetado de

alimentos envasados. Los saborizantes, no están designados para ser ingeridos de manera directa por el consumidor. Para efectos del presente reglamento los términos aromatizante, saborizante, aroma y sabor son equivalentes (Ministerio de salud y protección social de Colombia, 2012).

1.2.8.2. Clasificación

Según el Ministerio de salud y protección social de Colombia, 2012; los saborizantes se clasifican según su origen en:

a) Saborizantes o sustancias Saborizantes Naturales

Son sustancias definidas químicamente, obtenidas por procedimientos físicos, microbiológicos o enzimáticos a partir de materias primas de origen vegetal, animal o microbiológico, que se presentan de forma natural o transformada y que se obtienen por uno o varios de los siguientes procedimientos utilizados en la producción de alimentos: trocear, calentar, cocinar, hornear, freír (hasta 240°C a presión atmosférica), cocinar a presión (hasta 120 °C), cortar, secar, evaporar, fermentar, triturar, infusión, procedimientos microbiológicos, pelar, prensar, asar/tostar, remojar, recubrir, enfriar, destilar/rectificar, emulsionar, extraer (incluido el uso de solventes autorizados), filtrar, macerar, mezclar, percolar, refrigerar/congelar y exprimir.

b) Saborizantes o sustancias saborizantes sintéticas/ artificiales

Son sustancias obtenidas por síntesis química y se clasifican en: sustancias saborizantes idénticas a los naturales, y sustancias saborizantes artificiales.

Dentro de esta clase se encuentran:

• Sustancias saborizantes artificiales

Son los compuestos químicos obtenidos por síntesis, que aún no han sido identificados en productos de origen animal o vegetal utilizados por sus propiedades aromáticas, en su estado primario o preparados para el consumo humano.

- **Sustancias saborizantes idénticos a los naturales**

Son las sustancias químicamente definidas obtenidas por síntesis o las aisladas por procesos químicos a partir de materias primas de origen animal o vegetal, que presentan una estructura química idéntica a la de las sustancias presentes en dichas materias primas naturales (procesadas o no). Las sales de sustancias idénticas a las naturales con los siguientes cationes: H^+ , Na^+ , K^+ , Ca^{++} y Fe^{+++} o sus aniones: Cl^- , SO_4^{--} , CO_3^{--} , se clasifican como saborizantes idénticos a los naturales.

1.3. Deshidratación

1.3.1. Generalidades

Deshidratar es uno de los procedimientos más antiguos para hacer conservables los alimentos. La deshidratación aprovecha el hecho de que el crecimiento de microorganismos por lo general se frena cuando el contenido de agua está por debajo de cierto nivel. En este proceso es importante extraer el agua de la fruta con el mayor cuidado posible. Las condiciones más importantes para una buena deshidratación son temperaturas moderadas y buena ventilación (Asociación Naturland, 2000).

Generalmente la fruta debe ser preparada para la deshidratación mediante operaciones como lavado, pelado, cortado, sulfitado y/o escaldado. Las operaciones empleadas dependen del tipo de fruta que se va a trabajar (Belseira A., 1992).

1.3.2. Factores que influyen en los alimentos deshidratados

El contenido de agua en los alimentos y los granos es uno de los criterios más importantes para la conservación de su calidad y su comercialización. Los alimentos en su estado natural están compuestos por materia seca y agua en cantidades específicas; por ejemplo, las carnes contienen del 43 al 70% de agua, los huevos el 74%, la leche del 86 al 90%, las frutas del 50 al 95% y las leguminosas del 58 al 77%.

1.3.2.1. Actividad de agua.

Uno de los factores más influyentes de las propiedades físico-químicas y microbiológicas en la conservación de alimentos es la actividad de agua que según Casp A., 2003; es el agua contenida en un alimento, sea de origen animal o vegetal, que está más o menos “disponible” para participar en las

reacciones físicas, químicas y microbiológicas. Esta “disponibilidad” varía de un producto a otro según su composición, algunas estructuras o moléculas retienen más agua que otras; varía incluso para un mismo producto, un fruto maduro no se comporta de la misma forma que un fruto verde.

En resumen, la actividad del agua influye en las cualidades organolépticas y la estabilidad en almacenamiento, determina la seguridad de un producto con respecto al crecimiento microbiano, es el mejor indicador de la perecibilidad de un producto.

Según Puerta Quintero, 2006; indica que la actividad de agua se define como la relación entre la presión parcial de vapor de agua sobre el alimento (P_a) y la presión de vapor de saturación del agua pura a la misma temperatura (P_{ao}).

$$a_w = \frac{P_a}{P_{ao}}$$

La actividad del agua varía entre 0 y 1.0, el comportamiento de cada alimento es diferente según su actividad de agua, para cada contenido de humedad y temperatura.

En general un alimento con actividad de agua inferior a 0.7 es estable a la mayoría de las causas de deterioro físico, químico o biológico; por debajo de 0.6 es muy estable al deterioro por microorganismos.

1.3.2.2. Humedad.

Según Puerta Quintero, 2006; señala que la humedad de un producto se expresa en forma porcentual en base húmeda (bh) o en base seca (bs), como la cantidad de agua contenida en el producto húmedo o seco respectivamente, así:

$$\text{Humedad en base húmeda (bh)} = \frac{\text{peso de agua}}{\text{Peso de producto}} * 100$$

$$\text{Humedad en base seca (bs)} = \frac{\text{peso de agua}}{(\text{peso de producto} - \text{peso de agua})} * 100$$

El agua influye en la textura, sabor y calidad de los alimentos, pero es también una de las causas de su naturaleza perecedera.

Los productos entonces se secan hasta un contenido de agua que permita su conservación. La humedad para cada tipo de alimento se establece a través de investigaciones que se basan en el valor en el cual se logre la estabilidad del producto, tanto biológica, como física y química.

1.3.3. Métodos de deshidratación

Entre los métodos de deshidratación se encuentran los siguientes:

1.3.3.1. Deshidratación solar

Según. Ficha Técnica N° 13. Secado Solar, indica lo siguiente; cuando hablamos de deshidratación solar estamos hablando del uso de la radiación solar como fuente de energía para el proceso de secado. Ahora bien la deshidratación solar puede ser de dos formas: uno es un secado solar indirecto en donde la radiación solar es captada por un colector por donde circula cierta cantidad de aire, este flujo de aire se calienta e ingresa a la cámara de secado en donde se encuentra el producto a ser secado. El aire caliente pasa el producto removiendo el contenido de humedad de la cámara.

La otra forma de secado es el secado directo, en este caso la radiación solar incide directamente por el producto a ser secado, adquiriendo así la energía de evaporación necesaria. Luego, la humedad formada en los alrededores del producto es removida por el aire tomado del exterior.

a) Elementos que determinan las condiciones del secado Solar

- Características del producto: Aquí tenemos que tener muy presente el contenido inicial de producto y el contenido final de humedad que deseamos obtener. También en este punto tenemos que considerar el estado físico como es la forma, el tamaño, su superficie, etc. También la sensibilidad a la temperatura.
- Otro elemento a considerar son las características del secador, básicamente su nivel de tecnificación (si se utiliza fuente de energía adicional). Aquí también se considera el volumen que se va a secar. Por último, se debe considerar las características meteorológicas como son la humedad relativa, la temperatura, la radiación solar, velocidad del viento, precipitación, etc

El contenido de humedad en un producto es expresado en base húmeda, W, o en base seca, X. Para el primer caso principalmente se da en porcentaje y en el segundo caso como fracción decimal.

Las fórmulas son las siguientes:

$$W = (\text{masa de agua} / \text{masa total del producto}) \times 100$$

$$X = (\text{masa de agua} / \text{masa de la materia seca del producto})$$

Ahora bien, para medir el contenido de humedad inicial de un producto existen diferentes métodos. Uno de ellos consiste en pesar una muestra del producto y provocar luego la eliminación de toda el agua contenida en dicha muestra sometiéndola a un calentamiento en horno a una temperatura superior a 100 grados centígrados, durante aproximadamente 24 horas. Luego se pesa nuevamente la muestra y se obtiene el peso de la materia seca del producto. Luego el contenido de humedad se encuentra por diferencia de pesos.

b) Ventajas del uso de secadores solares versus el secado al sol

- Las temperaturas son más elevadas y, en consecuencia, los grados de humedad son menores. Esto trae como resultado un secado más rápido y una humedad final menor.
- Las temperaturas elevadas que se generan actúan como una barrera contra la presencia de insectos y el desarrollo de moho.
- El producto dentro de la secadora está protegido del polvo y los insectos.
- El ritmo de secado es más acelerado, y debido a su sistema de rejillas requiere de menor cantidad de terreno para extender al cultivo.
- Permite un grado considerable de protección contra la lluvia, lo que hace innecesaria mano de obra adicional para recoger el material.
- Resulta comparativamente más barato de construir y no necesita mano de obra especializada.

c) Modelos de secadores solares

Entre los modelos más conocidos tenemos los siguientes:

- Modelo invernadero
- Modelo estante
- Modelo túnel

1.3.3.2. Deshidratado con aire caliente forzado

En la actualidad la mayor parte de los productos deshidratados, particularmente frutas y hortalizas, se obtienen por medio de esta técnica, que es la más simple y económica. El secado por corriente de aire caliente es la técnica más sencilla. Tiene lugar en el interior de una cámara cerrada y a temperatura elevada, por la que se hace pasar el medio de secado, aire caliente a una temperatura y humedad controlada, sobre el producto, colocado sobre bandejas abiertas. Se le llama también secadores directos o por convección (Casp y Abril, 2003).

Los factores que afectan a la velocidad y al tiempo total de secado son: las propiedades físicas del producto, tamaño de partícula y la geometría; su organización geométrica con respecto al aire; propiedades físicas del aire y las características de diseño del secadero. Los mecanismos de transferencia de humedad dependen de los tipos o estados físicos de los productos alimenticios y del proceso de secado; los cuales pueden ser clasificados como: geles homogéneos, materiales porosos con poros de interconexión y materiales que tienen una piel exterior (Rahman, 2002).

Los periodos del proceso de secado están divididos en tres fases. La primera, es la etapa inicial de precalentamiento, durante la cual el producto y el agua se calientan ligeramente, hasta alcanzar la temperatura de bulbo húmedo característica del ambiente seco. La segunda, es el primer periodo o de velocidad constante, en el cual se produce una reducción importante del contenido de agua y el agua que penetra en un producto sólido. Finalmente, el primer periodo de velocidad decreciente, comienza cuando la superficie del producto en contacto con el aire de secado alcanza el umbral de higroscopicidad y para el punto de vista macroscópico alcanza la humedad crítica, donde la humedad está ligada o atrapada dentro de la matriz sólida. El segundo periodo de velocidad decreciente, solo existe para los materiales higroscópicos (Casp y Abril, 2003).

El secado por aire consiste en un proceso de transferencia simultánea de materia y calor. Por lo tanto, existen dos resistencias: una a la transferencia de calor y la otra de materia. Durante el periodo de velocidad constante, el secado está dominado por la transferencia externa de calor. En el periodo de velocidad decreciente el secado está dominado por la resistencia a la transferencia interna de materia (Rahman, 2002).

1.3.3.3. Deshidratación osmótica

Este es uno de los procesos más interesantes de aplicar en cierto tipo de productos que presentan condiciones sensoriales especiales.

Como se trata de la conservación de un material por disminución de actividad de agua, usando la fuerza osmótica de una solución de azúcar, sal u otros materiales, se puede realizar a temperatura del ambiente. Ello trae consigo muchos beneficios, especialmente en la calidad sensorial como sabor, aroma y color.

La aplicación a frutas de origen tropical ricas en aromas exóticos parece tener gran potencial. Desde el punto de vista de las formulaciones lo importante, en este caso, es la búsqueda y el reconocimiento de las soluciones que presenten las mejores condiciones para desarrollar un proceso de deshidratación en forma eficiente, rápida y permitiendo que la calidad del material sea adecuada.

Las soluciones que se usan como agentes osmóticos son soluciones concentradas de sacarosa, salmueras de alta concentración, maltodextrinas y jarabes de maíz de variada composición. Se deben buscar las soluciones de mayor fuerza osmótica, pero que al mismo tiempo afecten lo menos posible al producto; se debe sacar agua, pero no incorporar solutos al producto.

Un aspecto muy importante es determinar el objetivo final de los deshidratados osmóticos. Estos pueden ser directamente usados para su consumo, cuando han sido envasados en envases herméticos al vacío y han podido conservar sus atributos. Pueden, además, servir de materias primas para otros procesos como la deshidratación, la congelación, incluso la conservería, la extracción y elaboración de jugos (Figuerola, 1997).

1.3.3.4. Deshidratado con microondas

Los hornos microondas afectan principalmente a las moléculas de agua; de tal forma que el calentamiento sea regido principalmente por la cantidad de agua que posea el alimento a calentar o secar; pero la existencia de otras sustancias polares o iones favorece el calentamiento. Al afectar a las moléculas de agua presentes en el alimento logran penetrarlo, logrando así un calentamiento más homogéneo en el interior de la fruta. En este tipo de secado no es gobernado por los mecanismos de transferencia de calor, como en el secado convencional, por lo cual los tiempos de secado son más

cortos y se tiene mayor eficiencia energéticamente. Se distinguen 3 periodos que describen el secado: periodo de ajuste, periodo de temperatura constante y periodo final. (Bòrquez et al., 2009).

1.3.3.5. Deshidratado por Liofilización

Los investigadores de INVAP en el proyecto LIAL (2001), definen a la liofilización como una forma de desecado en frío, que sirve para conservar sin daño a los materiales biológicos. El producto se conserva con muy bajo peso y a temperatura ambiente, manteniendo estables todas sus propiedades al rehidratarse.

Según Orrego (2004), define a la liofilización como un proceso de secado mediante sublimación que se ha desarrollado con el fin de reducir las pérdidas de los compuestos responsables del sabor y el aroma en los alimentos, los cuales se afectan en gran medida durante los procesos convencionales de secado.

1.3.4. Alimentos deshidratados

1.3.4.1. Generalidades

La industria agroalimentaria utiliza la deshidratación como método de conservación de un gran número de productos, sin entrar en una relación exhaustiva debido a la evolución rápida y permanente de las posibles aplicaciones, se puede citar productos lácteos y derivados (leche en polvo instantánea, semiproductos en polvo para helados y postres), productos derivados de los cereales (alimentos para bebés con carnes y frutas, harinas con frutas y miel, pastas), productos obtenidos de café, té y cacao, productos vegetales (purés de patata, forrajes, frutas secas), productos de origen animal (huevos, sopas y salsas deshidratadas) (Casp y Abril, 2003).

1.3.4.2. Principales alimentos deshidratados que necesitan cocción

Entre los alimentos deshidratados que necesitan cocción presentes en el mercado hay una gran variedad entre los cuales podemos mencionar: arroz con leche, mazamorra, sopas instantáneas, purés, etc.,

1.4. Mezclado

1.4.1. Generalidades

El mezclado es aquella operación unitaria en la que a partir de uno o más componentes, dispersando uno en el seno de otro, se obtiene una mezcla uniforme. Al componente mayoritario suele denominarse fase continua y al minoritario, fase dispersa. El mezclado no tiene un efecto conservador sobre el alimento y se usa tan solo como ayuda en el proceso de elaboración para modificar la comestibilidad o calidad de alimentos.

Aunque el mezclado no ejerce por sí mismo ningún efecto sobre el valor nutritivo ni sobre la vida útil de los alimentos, si puede hacerlo de una forma indirecta, al evitar que algunos ingredientes reaccionen entre sí. La naturaleza e intensidad de las reacciones en cuestión depende de los componentes involucrados y del calor generado por el movimiento del contenido durante la operación o bien por el aportado de manera exógena. El mezclado suele ejercer un efecto importante sobre las propiedades funcionales y las características organolépticas de los alimentos. Su principal efecto consiste en homogeneizar los productos y conseguir una óptima distribución de los diversos ingredientes.

La utilización de un material de partida homogéneo reduce los desechos que suelen generarse en el proceso de elaboración y aumenta la aceptación del consumidor (Sánchez y Pineda, 2003).

1.4.2. Principios básicos de la operación de mezcla

Según Sánchez y Pineda, 2003; indica que en la operación de mezclado, el grado de uniformidad del proceso final depende del equilibrio alcanzado entre los mecanismos que favorecen o dificultan el mezclado, que a su vez dependen del tipo de mezcladora, de las condiciones durante su funcionamiento y de la composición de las materias primas.

Una mezcladora está constituida básicamente por una cuba con un agitador de morfología diversa que mediante un movimiento rotacional, mueve la pasta obteniéndose al final un producto más o menos homogéneo.

En una mezcla aparecen unos componentes de velocidad inducidos por la mezcladora:

- Una velocidad radial que actúa de forma perpendicular al eje de la mezcladora.

- Una velocidad longitudinal, paralela al eje.

Se ha de provocar una distribución adecuada de dichas velocidades para conseguir un mezclado eficaz, lo que se consigue con la colocación de deflectores en el interior de la misma.

1.4.3. Factores que influyen en el mezclado

Según M. C. Ma. Colina Irezabal Luisa, indica que entre los factores que más importancia tienen durante el mezclado se pueden mencionar:

- Tamaño de partícula
- Densidad
- Formas y características de superficie
- Higroscopicidad
- Adhesividad
- Susceptibilidad a cargas electrostáticas

El tamaño de partícula es el factor que más influye sobre el mezclado uniforme de los alimentos secos.

Teóricamente si todos los ingredientes tuvieran el mismo tamaño de partícula, sería muy fácil mezclarlos y no ocurriría segregación.

En diversos estudios se ha demostrado que conforme se incrementa el tamaño de las partículas, se requiere más tiempo para obtener un mezclado uniforme (con menos de un 10% de coeficiente de variación entre muestras); sin embargo, en la práctica es necesario mezclar partículas con un amplio rango de tamaños.

Por lo general se consiguen mezclas más uniformes con aquellos productos cuyo tamaño, forma y densidad son semejantes. Diferencias excesivamente grandes en estas características pueden incluso impedir su mezcla.

La homogeneidad en el mezclado es tanto más difícil de conseguir cuanto más diferentes son las cantidades de cada componente.

El componente que se encuentra en menor proporción, es el más difícil de homogeneizar.

La uniformidad del producto final depende principalmente de:

- Tipo de mezcladora empleada.
- Condiciones del mezclado (velocidad, temperatura, tiempo).
- Composición del alimento.

Con algunas mezclas, después de que inicialmente se consigue una uniformidad en el mezclado, esta se rompe y los productos comienzan a

separarse (segregación). En estos casos es de suma importancia controlar con exactitud el tiempo de mezclado.

Segregación es la tendencia a la separación de los componentes de una mezcla.

Las principales causas de la segregación son:

- Diferencias en el tamaño de los componentes.
- Diferencias en la densidad de los componentes.
- Forma de las partículas.
- Realizar un sobre – mezclado.

1.4.4. Tipos de mezcladoras

Según M. C. Ma. Colina Irezabal Luisa, señala que existen básicamente 3 modalidades de mezcladoras para productos secos:

1) Mezcladoras de volteo

Aquellas en las que el material se mueve como consecuencia del movimiento de rotación del recipiente que lo contiene.

Estas mezcladoras se llenan solo hasta la mitad de su capacidad y giran a velocidades entre 20 y 100 rpm.

La velocidad de volteo debe ser siempre inferior a la velocidad crítica (aquella velocidad a la que la fuerza centrífuga supera a la de la gravedad). Para mejorar su efectividad se colocan deflectores, paletas contra rotatorias o sistemas giratorios internos.

2) Mezcladoras de cinta

Aquellas en las que el material es impulsado por la acción de un transportador helicoidal.

Estas mezcladoras poseen en su interior dos o más cintas metálicas giratorias en forma helicoidal, con las que además del mezclado el alimento se desplaza a través de la mezcladora.

Las mezcladoras de cinta (sencilla o doble) son muy utilizadas para el mezclado de ingredientes secos finamente particulados, como mezcla de granos de cereales (antes de la molienda), harinas, mezclas para pasteles, sopas deshidratadas, incorporar aditivos, etc.

3) Mezcladoras verticales de tornillo

Están constituidas por un tornillo vertical que gira sobre su eje, en el interior de un recipiente cónico, que a su vez gira sobre su eje longitudinal.

Mediante este sistema se consigue una intensa acción de mezclado, por lo que resultan muy eficaces cuando se desea incorporar una cantidad muy pequeña de un determinado ingrediente (ej.: adición de vitaminas a chocolates en polvo, etc.).

1.5. Rehidratación

1.5.1. Importancia de los alimentos rehidratados

En la rehidratación de alimentos es de suma importancia analizar los fenómenos de transferencia de materia, los cambios en las propiedades nutricionales y sensoriales, así como los factores que influyen en este proceso. (Marín et al., 2006).

La rehidratación se puede considerar como una medida del daño en el alimento ocurrido durante la deshidratación, considerándose como un proceso complejo que ayuda a restaurar las propiedades del alimento fresco, anteriormente deshidratado con o sin pre tratamientos al secado. En algunos casos la velocidad de rehidratación sirve como medida de la calidad del producto deshidratado, siendo los alimentos deshidratados en condiciones óptimas, los que se deterioran menos y se rehidratan de forma normal. (Marín et al., 2006).

1.5.2. Factores que influyen sobre el proceso de rehidratación

Entre los factores se encuentran los siguientes:

a) Factores extrínsecos del proceso de rehidratación

- Pre tratamiento al secado
- Método de secado
- Temperatura y velocidad de secado
- Temperatura de almacenamiento (Marín E. et al, 2006).

b) Factores intrínsecos del proceso de rehidratación

- Líquido de rehidratación
- La temperatura de la solución de rehidratación
- Agitación durante la rehidratación
- Características del producto (Marín E. et al, 2006).

1.6. Estabilidad de almacenamiento de alimentos deshidratados

1.6.1. Estabilidad físico-química

Durante el proceso de secado de alimentos, ocurren fenómenos físicos y químicos que modifican la calidad y las características del producto. Tinguino (2011).

La actividad de agua es un importante factor que afecta la estabilidad de los productos secos y deshidratados durante el almacenamiento, los productos secos y deshidratados tienen un alto poder de popularidad en los consumidores diarios. Las mezclas de alimentos cuya actividad de agua en productos secos es menor permiten mantener una apropiada estructura, textura, estabilidad, densidad y propiedades de rehidratación. (Tinguino B, 2011).

La probabilidad de reacciones de Maillard que producen pardeamiento de un producto aumenta, cuando aumenta la actividad de agua, alcanzando un máximo a actividad de agua en el rango de 0.6 a 0.7. En algunos casos, sin embargo, incrementos extensos de actividad de agua impedirían la reacción de Maillard. Así en algunas muestras, al medir la actividad de agua es una buena forma de controlar los problemas de pardeamiento. (Tinguino B, 2011).

1.6.2. Estabilidad microbiológica

La calidad microbiológica de los productos deshidratados depende fundamentalmente de la contaminación inicial proveniente del material fresco, del método de deshidratación y condiciones operativas empleadas y de los tratamientos especiales efectuados en el producto antes y después del secado. De acuerdo a esta suma de factores no es probable hallar una considerable carga microbiana en los productos deshidratados. (Fuselli S.R, 2004).

1.6.1.1. Bacterias, levaduras y mohos

Los microorganismos no crecen a actividades de agua bajas, el crecimiento puede ocurrir en alimentos de humedad intermedia. Existe actividad de agua que limita el crecimiento de mohos, levaduras y bacterias. Es así, que la mayoría de las bacterias, no crecen en A_w debajo de 0.91, la mayoría de mohos y levaduras dejan de crecer a A_w menores de 0.70 y las levaduras a un mínimo de A_w de 0.62, midiendo la actividad de agua es posible que microorganismos no sean potenciales de alteración, la actividad de agua, no la cantidad de agua determina el límite más bajo de agua disponible para crecimiento microbiano. (Tonguino B, 2011).

1.6.1.2. Enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs)

Las ETAs son aquellas enfermedades que se originan por la ingestión de alimentos infectados con contaminantes en cantidades suficientes para afectar la salud del consumidor. Existen numerosos tipos de ETAs que presentan diferentes sintomatologías, dependientes del tipo de contaminación y de la cantidad de alimento contaminado consumido. Los signos más comunes son vómitos y diarreas pero también pueden presentarse dolores abdominales, dolor de cabeza, fiebre, síntomas neurológicos, visión doble y otros. Además, ciertas ETAs pueden generar enfermedades crónicas a largo plazo tales como daños renales, artritis, meningitis, aborto y en casos extremos, la muerte (Kopper G. et al., 2009).

Las Enfermedades de Transmisión Alimentaria se pueden clasificar de la siguiente manera:

- **Las infecciones alimentarias**

Son enfermedades causadas por la ingestión de alimentos que contienen microorganismos vivos perjudiciales. En general, son determinadas por la invasión, multiplicación y alteraciones de los tejidos del huésped producidas por los gérmenes transportados por los alimentos. Ejemplos típicos de las infecciones alimentarias son la salmonelosis, la listeriosis, la triquinosis, la hepatitis A y la toxoplasmosis, entre otras (Kopper G. et al., 2009).

• **Las intoxicaciones alimentarias**

Son las enfermedades generadas al ingerir un alimento en el que se encuentra la toxina o veneno formado en tejidos de plantas o animales, o como metabolito de los microorganismos. Ejemplos de intoxicaciones son el botulismo, la intoxicación estafilocócica o por toxinas producidas por hongos o especies marinas como ciguatonina, saxitonina y otras.

También se incluyen las intoxicaciones causadas por sustancias químicas incorporadas al alimento en forma accidental o intencionalmente, como plaguicidas, metales pesados u otras. Existen plantas y hongos especialmente venenosos que, por desconocimiento, generan problemas en caso de consumo (Kopper G. et al., 2009).

1.6.1.3. Criterios microbiológicos de acuerdo a Normativa Peruana

Cuadro N°10: Norma microbiológica de sopas, cremas, salsas y purés de legumbres u otros deshidratados que requieren cocción.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesòfilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁶
Coliformes	4	3	5	3	10	10 ²
Bacillus cereus	7	3	5	2	10 ²	10 ³
Clostridium perfringens (*)	8	3	5	1	10	10 ²
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia /25g	----

(*) Sólo para productos que contengan carnes.

Fuente: NTS N°071 – MINSA/DIGESA – V.01.Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

1.7. Evaluación sensorial

1.7.1. Definición

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído” (Schutz, H.G).

1.7.2. Propiedades sensoriales

Según Grández G., 2008; indica que las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que son percibidos por nuestros sentidos. En el cuadro N°11 se aprecia las propiedades sensoriales más comunes relacionadas a cada sentido humano.

Cuadro N°11: Principales propiedades sensoriales

Propiedad sensorial	Sentidos
Color	Vista
Apariencia	Vista
Olor	Olfato
Aroma	Olfato
Gusto	Gusto
Sabor	Olfato, gusto
Temperatura	Tacto
Peso	Tacto
Textura	Oído, vista, tacto
Rugosidad	Oído, vista, tacto

Fuente: Grández G., 2008

A continuación, se describe cada propiedad sensorial:

a) El color

Es la percepción de la luz de una cierta longitud de onda reflejada por un objeto. Los cuerpos blancos reflejan la luz de todas las longitudes de onda, los cuerpos negros absorben todas las longitudes de onda. La medición del color se puede hacer utilizando escalas de color de manera visual o mediante un colorímetro. El color puede influir en la percepción de otro sentido, por ejemplo: un color desagradable puede ser asociado con un sabor desagradable. Esta propiedad tiene tres características:

- El tono que es el valor exacto de la longitud de onda de la luz reflejada.
- La intensidad que depende de la concentración de las sustancias colorantes dentro de un objeto.
- El brillo que depende de la cantidad de luz que es reflejada por un cuerpo, en comparación con la luz que incide sobre él.

b) La apariencia o impresión visual

Es el aspecto exterior que muestran los alimentos, como expresión resultante del color, el tamaño, la forma y el estado del alimento.

c) El olor

Es la percepción por el olfato de sustancias volátiles liberadas por los objetos. Existe una relación especial entre el olor y el tiempo de percepción. Después de haber retirado una sustancia olorosa, el olfato aún es capaz de percibir el olor por cierto tiempo.

d) El aroma

Se refiere a la percepción de un alimento oloroso después de colocarse en la boca. La muestra es disuelta en la mucosa del paladar y faringe y llega a los centros sensores del olfato, es decir, el aroma no es detectado en la nariz sino en la boca. El aroma es una de las propiedades más importantes de los alimentos.

e) El gusto

Puede ser ácido, dulce, salado o amargo o una combinación de los cuatro. Esta propiedad es percibida por el órgano de la lengua. La habilidad de las personas para detectar cualquier tipo de gusto servirá para que participen en pruebas de sabor.

f) El sabor

Esta propiedad combina tres propiedades: el olor, el aroma y el gusto. De allí que su evaluación sea compleja de medir. El factor diferenciador entre un alimento y otro está en el sabor. Ésta es la razón por la cual es necesario que los jueces evaluadores tengan su nariz, garganta y lengua en buenas condiciones.

g) La textura

Es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista o el oído, y se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. El tacto percibirá si un alimento es blando o duro, la vista percibirá la deformación del mismo, el oído nos indicará si es crujiente o jugosa y la lengua si es fibrosa, harinosa o áspera. Los alimentos líquidos

también tienen textura, en este caso se utiliza el término “viscosidad del fluido”.

1.7.3. Jueces o panelistas en la evaluación sensorial

Según Molina Elena., 2011; señala que son las personas que realizan la evaluación sensorial y se eligen según su habilidad, entrenamiento, disponibilidad e interés o motivación. Se pueden clasificar en:

- **Jueces expertos**

Con gran experiencia, entrenamiento y sensibilidad. Conocen bien el producto concreto para el cual están especializados y la metodología de las pruebas. Suelen utilizarse para control de calidad y de procesos. En muchas ocasiones actúan solos o en grupos muy reducidos.

- **Jueces entrenados**

Son miembros de equipos o grupos de evaluación sensorial integrados entre 7 y 15 personas. Se trata de personas con habilidad demostrada para la detección de uno o pocos atributos, que han recibido formación y entrenamiento y con conocimientos del producto a evaluar. Participan regularmente en diversos tipos pruebas con distintos objetivos.

- **Jueces de laboratorio**

Personas sin habilidad especial que han sido formadas y entrenadas y que participan ocasionalmente en pruebas sencillas.

- **Jueces consumidores**

Personas sin formación en análisis sensorial ni entrenamiento que se eligen al azar entre los consumidores habituales del producto en evaluación.

1.7.4. Pruebas sensoriales

Según Grández G., 2008; señala que una prueba sensorial es el procedimiento que se lleva a cabo en la evaluación sensorial de alimentos mediante la cual se recaba, de manera ordenada y sistemática, información producto de las observaciones o percepciones humanas dentro de un panel de evaluadores.

En el cuadro N°12 se presenta los tres tipos de pruebas sensoriales y algunos aspectos a tener en cuenta en cada una de ellas.

1.7.4.1. Clasificación de las pruebas sensoriales

Cuadro N°12: Clasificación y caracterización de las pruebas sensoriales

	Afectiva	Discriminativa	Descriptiva
Objetivo	Determinar si el evaluador gusta o disgusta, acepta o rechaza, o prefiere una muestra sobre otra.	Determinar las diferencias entre las muestras y su respectiva magnitud.	Determinar la magnitud de los atributos sensoriales
Pregunta	¿Qué tanto gusta o prefiere cada muestra?	¿Las muestras son diferentes?	¿Cómo difieren las muestras en cada atributo sensorial?
Tipos	De preferencia	Comparación pareada simple	Calificación con escalas no estructuradas
	Medición del grado de satisfacción	Triangular	Calificación por medio de escalas de intervalo
	Aceptación	Dúo – trío	Calificación por medio de escalas estándar
		Comparaciones múltiples	Estimación de magnitud

Fuente: Grández G., 2008

De las tres pruebas sensoriales, a continuación se explicará con mayor detalle la prueba afectiva, ya que es la utilizada en el presente trabajo.

a) Prueba afectiva o hedónica

De acuerdo con la asociación catalana de Enólogos (2000), los test hedónicos evalúan el nivel de satisfacción de los consumidores respecto a las calidades intrínsecas del producto (embalaje, precio, marca, publicidad, etc.). Proporcionan una fotografía al instante de la apreciación de un producto o de una gama de productos, por parte de una población de consumidores.

El análisis sensorial puede ser utilizado para llevar a cabo las siguientes actividades dentro de una compañía o industria alimentaria: desarrollo del producto, reformulación de un producto/reducción del coste, monitorización de la competencia, control de calidad, caducidad o vida útil del producto, relación proceso / ingredientes / analítica sensorial.

Dentro de las pruebas afectivas o hedónicas podemos encontrar: pruebas de aceptabilidad y pruebas de preferencia. Dentro de estas últimas se encuentran preferencia pareada simple y preferencia tipo categorías (Liria, 2007).

➤ **Pruebas de aceptabilidad**

La presentación de las muestras es igual al de una prueba pareada simple, solo que aquí las posibles respuestas son: aceptación/rechazo. En el caso de evaluar más de dos productos es posible el uso de escala cuyo número de categorías puede variar. Las escalas de caritas son de gran utilidad en aquellos casos en que el valor cultural de los encuestados es muy bajo o variable. (Liria, 2007).

➤ **Pruebas de preferencia**

- **Preferencia pareada**

Se usa cuando se quiere comparar un producto en relación a otro por ejemplo uno mejorado vs otro, o uno de una marca vs otro. Se trata de una prueba sencilla que responde a la pregunta ¿Cuál prefiere? El panelista debe elegir una de las opciones aunque en algunas ocasiones se puede utilizar la alternativa de no preferencia. Al ser una prueba pareada existen dos códigos con secuencias de servido elegidas al azar: AB, BA. (Liria, 2007).

- **Categoría de preferencia**

Permite evaluar la dirección de la preferencia, sin embargo no se puede establecer el tamaño de la misma. A través de esta prueba se establece una escala ascendente o descendente en orden de preferencia o gusto y se pueden evaluar más de tres productos. El uso de una escala es vital para realizar la prueba. (Liria, 2007).

1.7.4.2. Tipos de escalas

Para las pruebas de evaluación sensorial pueden utilizarse las siguientes escalas (Torricella et al., 2007):

a) Escala hedónica

Es la más popular de las escalas afectivas, generalmente se utilizan las estructuradas, de 7 puntos, que van desde “me gusta muchísimo”, pasando por “ni me gusta ni me disgusta” (Torricella et al., 2007). No obstante, el número de categorías con cinco o cuatro niveles (no me gusta nada, no me gusta mucho, me gusta y me gusta mucho) (Liria, 2007).

b) Escala de acción

Los valores de la escala están representados por términos que indican la acción que pudiera motivar el producto en el consumidor, por ejemplo: “lo comería siempre”,... “no lo comería siempre” y otras semejantes.

c) Escala ordinal

Se utiliza para evaluar comparativamente, la preferencia entre varias muestras, unas con respecto a otras. Se solicita a los consumidores que ordenen las muestras, según su preferencia de menor a mayor

d) Escala proporcional

Escala en la que los números se escogen de manera que a cocientes iguales correspondan cocientes de percepción sensorial iguales. Esta escala se obtiene generalmente por el método llamado estimación de magnitud.

e) Escala estructurada

En este tipo de escala el significado de cada punto de la misma está indicado sobre el cuestionario en forma de cifra o de número. Ejemplo: “insuficiente”, “conveniente”, “excesivo”.

f) Escala no estructurada

Escala en la que únicamente están listados los dos extremos finales, los cuales están definidos por referencias, de modo que es el propio sujeto el que construye su propia escala. Ejemplo: “poco aromático”, “muy aromático”.

Para poder evaluar una sensación y poder medir la respuesta del sujeto se elegirá aquella escala que mejor se adecue a las siguientes consideraciones

- Fácilmente comprensible por los sujetos.
- Fácilmente manejable, sencilla. Con instrucciones y preguntas concretas.
- Imparcial.
- Apropiaada al tipo de característica que se desee medir.

1.8. Propiedades funcionales

1.8.1. Generalidades

Las propiedades funcionales de las proteínas y de los almidones, son las responsables de las propiedades fisicoquímicas que afectan el comportamiento en los sistemas alimentarios durante la preparación, procesamiento, almacenamiento y consumo. Las propiedades funcionales no sólo son importantes en la determinación de la calidad del producto final, sino también para facilitar el procesamiento (Kinsella, 1979).

Estas pueden clasificarse en tres grandes grupos: Propiedades de hidratación dependiente de las características proteína - agua, propiedades dependientes de las interacciones proteína - proteína, propiedades superficiales (Marrugo, Y et al., 2012).

El primer grupo incluye propiedades tales como la absorción de agua, succulencia, hinchado, adhesión, dispersibilidad, solubilidad y viscosidad.

El segundo grupo de propiedades interviene en fenómenos tales como la precipitación, gelificación y formación de otras estructuras diferentes (fibras y pastas proteicas, por ejemplo). El tercer grupo de propiedades se refiere a la tensión superficial, emulsificación y características espumantes de las proteínas.

Estos tres grupos no son totalmente independientes; por ejemplo, la gelificación no solamente implica interacciones proteína - proteína sino también las interacciones proteína - agua; la viscosidad y solubilidad dependen una de otra de las interacciones proteína-agua y proteína-proteína (Marrugo, Y et al., 2012).

Los factores que afectan el comportamiento funcional de las proteínas en los alimentos son: su tamaño, forma, composición de aminoácidos y secuencia, carga neta, hidrofobia, la estructura y la rigidez molecular en

respuesta al ambiente externo (pH, temperatura, concentración de sal) o con otros componentes de los alimentos (Sadiq y Batool, 2010).

1.8.2. Clasificación

1.8.2.1. Índice de absorción de agua (IAA)

La capacidad de absorción de agua y la temperatura de gelatinización son características específicas de cada almidón en particular y dependen de diversos factores como por ejemplo el tamaño de los gránulos, relación amilosa/ amilopectina, fuerzas intra e intermoleculares, entre otras. Las variaciones en la capacidad de absorción de agua podrían ser atribuidas a la existencia de proporciones diferentes de regiones cristalinas (amilopectina) y amorfas (amilosa) dentro de los gránulos de almidón, así los gránulos con muchas zonas amorfas, débilmente asociadas, presumiblemente deberían absorber más agua y viceversa (Bou, 2006).

El incremento de la temperatura causa un aumento del índice de absorción de agua, pues además de producir un rompimiento de las fuerzas intragranulares de la región amorfa, también conduce al inicio del desdoblamiento de las regiones con doble hélice y al rompimiento de las estructuras de amilopectina, con lo cual se va generando una desorganización de la estructura del gránulo (Rincón, 2009).

La absorción de agua de una harina es un factor ya que ella contribuirá a la calidad del producto, su vida útil y el rendimiento del proceso. Son varios los factores que inciden en este parámetro: grado de molienda, calidad y cantidad de gluten, porcentaje de almidón dañado, presencia de fibra. Como parte de esta última se puede considerar tanto la fibra endógena (fundamentalmente pentosanós) como la agregada como mejorador (polisacáridos de distinto origen).

La capacidad para absorber agua es considerada una propiedad funcional de las proteínas, fundamental en alimentos viscosos tales como sopas, salsas, masas y alimentos horneados, productos donde se requiere una buena interacción proteína - agua (Granito y col., 2004).

1.8.2.2. Capacidad de retención de agua

La capacidad de retención de agua de las proteínas, es un índice importante en la evaluación del comportamiento de las mismas como ingredientes en productos de panadería, carnes embutidas, salchichas y geles alimentarios. Esta propiedad afecta no sólo las condiciones del procesamiento, sino también la calidad final de los productos (Abugoch, 2006).

Abugoch et al. (2006), informó que la capacidad de retención de agua en harina de quinua son alrededor de 3,5 a 5 ml de agua / g harina.

1.8.2.3. Índice de solubilidad en agua (ISA)

La solubilidad del almidón, se da a consecuencia del hinchamiento del gránulo y del incremento de la temperatura. Tanto el poder de hinchamiento como el índice de solubilidad indican el grado de asociación existente (enlaces intragranular) entre los polímeros del almidón (amilosa y amilopectina) (Araujo 2004).

El incremento en la solubilidad se atribuye al contenido de amilosa, debido a que estas moléculas se solubilizan y salen al exterior del gránulo de almidón hinchado (Bou, 2006).

El almidón de quinua tiene una baja solubilidad y bajo poder de hinchamiento, debido a las fuertes fuerzas de unión o los entrecruzamientos dentro del gránulo de almidón (Ruales y Nair, 1994; Ahamed et al., 1996).

1.8.2.4. Poder de Hinchamiento (PH)

Durante la gelatinización, el gránulo de almidón se hincha, sufre ruptura y simultáneamente se libera al exterior la amilosa que se encontraba dentro del gránulo, formando una red tridimensional. El hinchamiento del almidón es la propiedad relacionada con su contenido de amilopectina, actuando la amilosa como un diluyente e inhibidor del hinchamiento (Bou, 2006)

El poder de hinchamiento se incrementa con el aumento de la temperatura, ya que a altas temperaturas se sucede una relajación progresiva de las fuerzas de enlace dentro del gránulo, y confirma mayor contenido en amilopectina (Araujo, 2004).

1.8.3. Propiedades funcionales de algunas harinas

Cuadro N° 13: Índice de absorción de agua (IAA), índice de solubilidad en agua (ISA) y poder de hinchamiento (PH) de materias primas farináceas

Harina	IAA	ISA (%)	PH
Trigo	1,92±0,06	2,09±0,26	1,96±0,07
Papa	4,48±0,11	7,45±0,72	4,84±0,12
Quinua	2,31±0,08	5,10±0,12	2,43±0,08

Fuente: Rodríguez S. Eduardo et.al (2012)

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Lugar de ejecución

Laboratorios de la Facultad de Ingeniería química e Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”.

2.2. Materia prima e insumos

Las materias primas de las muestras de estudio corresponden a:

- Harina de quinua (*Chenopodium quinoa Wild*) proveniente de la marca comercial “Marimiel” que se adquirió en Supermercado “Tottus” de la ciudad de Chiclayo.
- Maíz mote pelado deshidratado – triturado, elaborado por las autoras de este trabajo, a partir del maíz mote (*Zea mays L.*), que se compró en el mercado “Modelo” de la ciudad de Chiclayo. La descripción del proceso de elaboración se puede encontrar en el **ANEXO 1**.
- Piña deshidratada, elaborada por las autoras de este trabajo, a partir de la piña (*Ananas Sativus*), que se compró en el mercado “Modelo” de la ciudad de Chiclayo. La descripción del proceso de elaboración se puede encontrar en el **ANEXO 2**.
- Azúcar (*Saccharum spp.*) blanca proveniente de la marca comercial “Dulfinia” que se adquirió en Supermercados “Tottus” de la ciudad de Chiclayo.
- Panela orgánica proveniente de la marca comercial “La Dorada” que se adquirió en el Centro Comercial “La Colmena” de la ciudad de Chiclayo.
- Canela y clavo de olor proveniente del Supermercado “Metro” y de la misma marca comercial de la ciudad de Chiclayo.
- Saborizante a naranja adquirido en el Centro Comercial “La Colmena” de la ciudad de Chiclayo.

2.3. Materiales, equipos y reactivos

2.3.1. Materiales de laboratorio

- ✓ Bureta, marca pírex 50 ml
- ✓ Cápsulas de porcelana
- ✓ Crisoles de porcelana
- ✓ Desecador
- ✓ Matraces volumétricos, marca pírex
- ✓ Pipetas volumétricas de 10, 25 ml, marca pírex
- ✓ Probeta graduada, marca pírex 10, 250, 1000 ml
- ✓ Termómetro -10 a 360 °C
- ✓ Vasos de precipitación 250, 100, 50 ml, marca pírex
- ✓ Picetas
- ✓ Bolsas de polietileno de alta densidad
- ✓ Cucharas de acero inoxidable
- ✓ Cuchillos de acero inoxidable
- ✓ Pinzas
- ✓ Tamiz de 60
- ✓ Tubos de ensayo, marca pírex

2.3.2. Equipos de laboratorio

- ✓ Balanza gramera, marca KERN PCB. Máx. 2500g. d=0.01g.
- ✓ Batidora, marca IMACO, 7 velocidades.
- ✓ Selladora, marca SCALER KF – 200H.
- ✓ Cocina eléctrica, marca cimarec 2.
- ✓ Ollas
- ✓ Estufa, marca memmert.
- ✓ Extractor tipo Soxhlet
- ✓ Equipo microkjeldhal
- ✓ Mufla, marca Thermo.
- ✓ Equipo de titulación
- ✓ Potenciómetro rango 0 a 14 digital Marca HANNA.
- ✓ Refractómetro digital, marca ATAGO Pocket PAL-3 (0-93%brix).
- ✓ Cronómetro
- ✓ Centrifuga, marca mrc.

- ✓ Molino, marca Corona Landers y Cha.
- ✓ Secador solar.

2.3.3. Reactivos de laboratorio

- ✓ Ácido bórico al 4%
- ✓ Ácido clorhídrico 1N
- ✓ Ácido sulfúrico concentrado
- ✓ Agua destilada
- ✓ Éter de petróleo
- ✓ Fenolftaleína 0.1 %
- ✓ Hidróxido de sodio 0.1 N
- ✓ Hidróxido de sodio 40 %
- ✓ Mezcla catalizadora (sulfato de sodio o potasio y sulfato cúprico)
- ✓ Sulfato de sodio
- ✓ Solución de rojo de metilo al 0.1 %
- ✓ Otros reactivos usados en los análisis químicos.

2.4. Método de análisis

Los métodos de análisis utilizados durante el desarrollo del trabajo de investigación se explican a continuación:

2.4.1. Análisis químicos

Estos análisis se realizaron a las materias primas principales como son harina de quinua, piña deshidratada, maíz mote pelado pre – cocido deshidratado triturado; así como al producto final (champús deshidratado).

Humedad: (Método AOAC 925.10)

Proteína: (Método AOAC 960.52)

Grasa: (Método AOAC 960.39)

Cenizas: (Método AOAC 923.03)

Fibra cruda: (Método AOAC 962.09).

Carbohidratos: Se determinó restando de 100, los porcentajes de humedad, proteína bruta, grasa bruta, cenizas y fibra cruda.

2.4.2. Análisis sensorial

La evaluación sensorial se realizó con un panel no entrenado o consumidores de 35 personas de ambos sexos, a los cuales se les proporcionó el champús reconstituido con agua, hervido por cinco minutos aprox. y una ficha de evaluación, en la cual emitieron su opinión acerca de los atributos: color, sabor, olor y consistencia, haciendo uso de una escala hedónica de 5 puntos (me gusta mucho – me disgusta mucho), que permitió a los panelistas manifestar su grado de aceptación para cada formulación; lo cual se muestra en la tabla N°7.

El formato utilizado para este análisis, se muestra en el **ANEXO 6**.

Las tres formulaciones de champús deshidratado, a base de maíz mote y harina de quinoa (F1, F2, F3) fueron analizadas sensorialmente con el objetivo de determinar la formulación que esté de acuerdo con el grado de aceptabilidad del panel degustador.

La aceptación del producto se determinó evaluando las muestras previamente codificadas.

Tabla N°7: Escala Hedónica de cinco puntos

Descripción	Puntuación
Me gusta mucho	5
Me gusta ligeramente	4
Ni me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta ligeramente	2
Me disgusta mucho	1

Fuente: Hough, G. y Fiszman, S; 2005

Las muestras se presentaron en vasitos de 30 ml cada uno, con su respectiva codificación.

Cuadro N°14: Códigos utilizados en la evaluación sensorial definitiva del producto.

Número de panelistas	Codificación para cada muestra de champús deshidratado a base de maíz mote y harina de quinua		
	F1	F2	F3
35	4859	3453	9562

Fuente: Elaboración propia (2015).

Esta evaluación sensorial se realizó en horarios de 9:30 a 11:30 a.m y entre las 3:00 a 5 p.m, se aseguró que los evaluadores no hubieran fumado por lo menos 30 min antes de la prueba, que no usaran perfume, que no comieran ni probaran nada que pudiera influir sobre la prueba de evaluación.

2.4.3. Análisis microbiológicos

Se tomó como referencia la: NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01. Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de Calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de Consumo humano. IV.2.Sopas, cremas, salsas y purés de legumbres u otros deshidratados que requieren cocción; utilizando diferentes métodos para cada microorganismo, los cuales se mencionan a continuación:

- ✓ Recuento de aerobios mesófilos viables: Método directo “Recuento por superficie”.
- ✓ Recuento de coliformes: Método indirecto “Recuento por dilución en tubo NMP”.
- ✓ Recuento salmonella: Método directo “Recuento por superficie”.
- ✓ Recuento *Bacillus cereus*: Método directo “Recuento por superficie”.

2.4.4. Análisis funcionales

- Absorción de agua: técnica usada por Wang y Kinsella, 1976.
- Capacidad de retención de agua (CRA): técnica usada por Chau, 1997 citado por García, 2003.
- Solubilidad: técnica usada por Eastman y Mopre, 1984.
- Poder de hinchamiento: técnica usada por Chau, 1997 citado por García, 2003.
- Viscosidad: por la Ley de Stocke.
- Temperatura de gelatinización: técnica usada por Grace, 1977.

2.4.5. Análisis estadístico

Las muestras fueron acomodadas para su evaluación siguiendo un diseño de bloques completamente al azar. Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA), y una comparación entre medias por el método de Tukey. El nivel de significancia fue de $\alpha = 0.05$. El paquete estadístico empleando fue IBM SPSS 19.0.

2.5. Metodología experimental

2.5.1. Formulación para la obtención de champús deshidratado, a base de maíz mote y harina de quinua.

Se utilizó harina de quinua, maíz mote pelado deshidratado – triturado en diferentes porcentajes; y con la adición de otros insumos como son azúcar, panela, clavo de olor, piña deshidratada, canela y saborizante a naranja, los cuales se adicionaron en un mismo porcentaje para todas las formulaciones.

Tabla N°8: Formulaciones para la obtención de champús deshidratado, a base de maíz mote y harina de quinua.

Materia prima e insumos	Formulaciones (F)/ Proporción (%)		
	F1	F2	F3
Maíz mote pelado	26	24	28
Harina de quinua	20	22	18
Panela orgánica	20	20	20
Azúcar	28	28	28
Piña	5.42	5.42	5.42
Canela en polvo	0.32	0.32	0.32
Clavo de olor en polvo	0.10	0.10	0.10
Saborizante a naranja	0.16	0.16	0.16

Fuente: Elaboración propia, 2015.

NOTA: Los porcentajes se obtuvieron realizando pruebas preliminares teniendo como base, las cantidades utilizadas para preparar el champús artesanalmente y considerando que las muestras envasadas fueron de 250g y 100g de mezcla para rehidratarse en 1250 ml y 500ml. de agua, respectivamente.

2.5.2. Descripción del proceso para elaborar la mezcla de champús deshidratado.

Las operaciones utilizadas con la finalidad de realizar la mejor formulación para la obtención del champús con características organolépticas, microbiológicas, funcionales y químicas; apropiadas son las que se describen a continuación:

↳ **Recepción de materia prima e insumos**

Las materias primas (harina de quinua, mote pelado, piña) e insumos (clavo de olor, canela, azúcar y panela orgánica) se les realizó una evaluación química (sólo a las materias primas) con la finalidad de comprobar que estén aptas para ser utilizadas y así evitar la presencia de inconvenientes durante el proceso.

↳ **Tamizado**

Esta etapa del proceso se utilizó para el clavo de olor, ya que se tuvo que someter a una trituración.

↳ **Dosimetría**

El objetivo en esta etapa es pesar cada uno de los ingredientes que intervienen en la formulación del producto, empleando para ello balanza. Se pesaron las materias primas e insumos de acuerdo a las formulaciones descritas en la tabla N°8.

↳ **Pre - mezclado**

Las materias primas e insumos pulverizados son vertidos en el recipiente de una batidora, con el fin de obtener una mezcla lo más homogénea posible que permita un posterior mezclado con el maíz mote pelado deshidratado-triturado, panela con mayor granulometría y la piña deshidratada en trozos, en la etapa de mezclado. El tiempo de pre - mezclado será aproximadamente de 10 minutos.

↳ **Mezclado**

En esta etapa se verterá la pre - mezcla junto con los demás insumos en el recipiente de la batidora por un tiempo aproximado de 10

minutos, terminando de obtener la mezcla completa, lista para ser envasada.

↳ **Envasado**

La mezcla obtenida fue envasada en bolsas de polietileno de alta densidad (PEAD) en presentaciones de 250g y 100g cada bolsa.

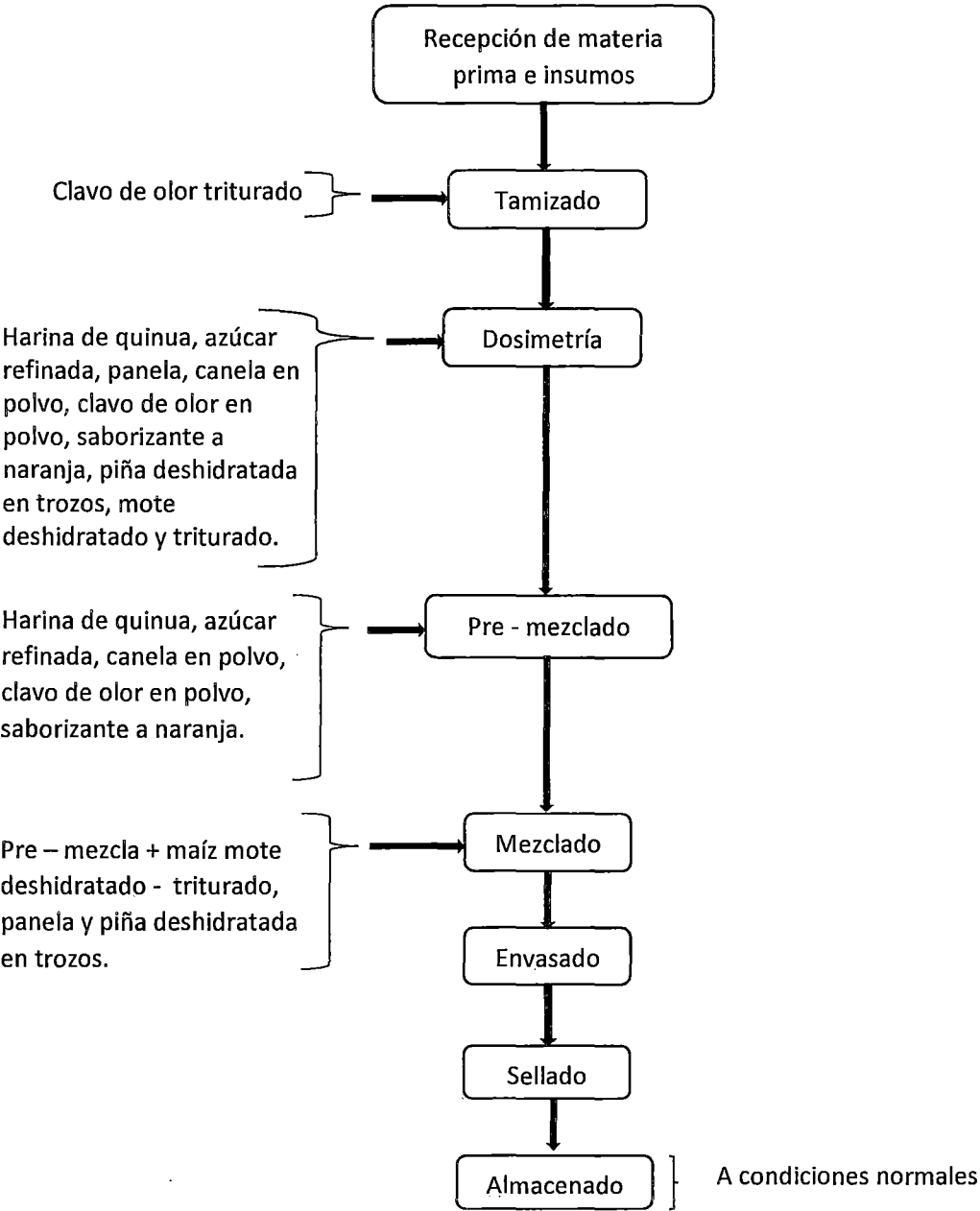
↳ **Sellado**

Las bolsas teniendo el producto fueron selladas con una selladora electrónica.

↳ **Almacenado**

El producto se almacenó en un lugar seco y fresco a temperatura ambiente, al cual se le realizó los análisis respectivos como son sensoriales para el caso de todas las formulaciones, químicos, microbiológicos y funcionales para el caso de la formulación que obtuvo mayor aceptabilidad por los panelistas.

Figura N°3: Diagrama de bloques para la formulación y obtención de champús deshidratado, a base de maíz mote y harina de quinua.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

CAPITULO III

RESULTADOS

Cuadro N°15: Porcentaje de humedad de la piña fresca y del maíz mote pre-cocido antes del secado.

Materia prima	% humedad
Mote pelado pre-cocido	66.5
Piña	86.5

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Tabla N°9: Composición química de las materias primas

Composición química (%)	Harina de quinua	Mote deshidratado-triturado	Piña deshidratada
Humedad	4.7	4.9	4.8
Proteína	13.2	4.18	0.4
Grasa	6.8	2.8	0.2
Cenizas	2.0	1.9	0.34
Fibra cruda	5.5	1.7	0.5
Carbohidratos	67.8	84.52	93.76

Fuente: Elaboración propia, 2015.

3.1. Evaluación sensorial

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las muestras fueron acomodadas para su evaluación siguiendo un diseño de bloques completamente al azar. Los datos obtenidos (ANEXO 8) se sometieron a un análisis de varianza (ANOVA), y una comparación entre medias por el método de Tukey. El nivel de significancia fue de $\alpha = 0.05$. El paquete estadístico empleado fue IBM SPSS 19.0.

1. COLOR:

Tabla N°10: ANOVA para la variable color

	Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2,876	2	1,438	2,438	0,092
Intra-grupos	60,171	102	0,590		
Total	63,048	104			

Fuente: Elaboración propia, 2015.

En la tabla N°10, de análisis de varianza (ANOVA) para la variable color la probabilidad es 0.092, mayor que 0.05; por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir no existe diferencia significativa entre las formulaciones (Inter-grupos).

Como no existe diferencia significativa para la variable color, no es necesario realizar la prueba de rangos múltiples de Tukey.

Tabla N° 11: Subconjuntos homogéneos del procedimiento ANOVA de la variable color

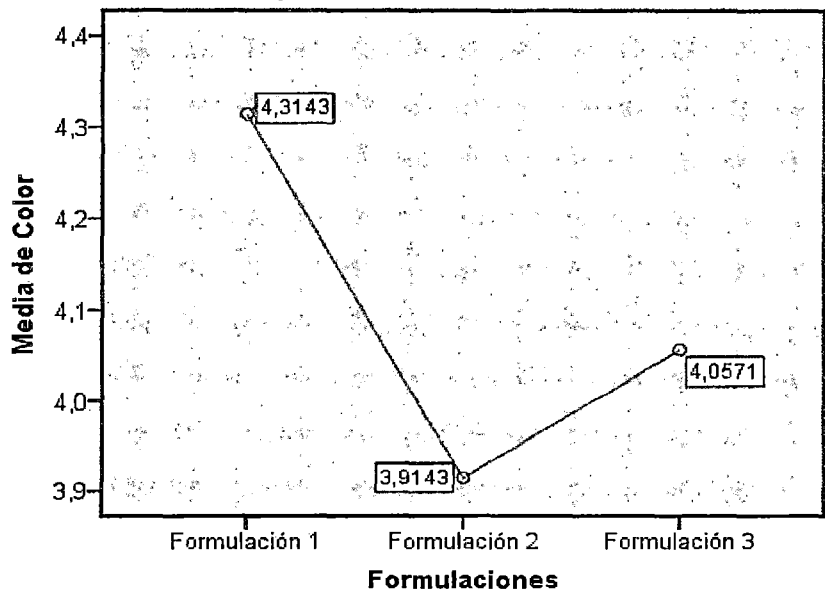
Formulaciones	N	Subconjunto para alfa = 0.05 1
Formulación 2	35	3,91
Formulación 3	35	4,06
Formulación 1	35	4,31
Sig.		,080

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 35.000.

Fuente: Elaboración propia, 2015.

La tabla N° 11, nos muestra el subconjunto 1, en el cual están incluidos la formulación 1, la formulación 2 y la formulación 3 cuya probabilidad es 0.080 mayor que el nivel de significación 0.05, deduciendo que no hay diferencias significativas. Además se observa que la media es mayor en la formulación 1 (4,31) y menor en la formulación 2 (3,91).

Gráfico N°1: Medias para la variable color en cada formulación



Fuente: Elaboración propia, 2015.

En el gráfico N°1, observamos que para la variable color, la de mayor aceptación es la formulación 1, con una media de 4.313 y la de menor aceptación es la formulación 2, con una media de 3.914.

2. OLOR:

Tabla N°12: ANOVA para la variable olor

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	1,276	2	0,638	1,249	0,291
Intra-grupos	52,114	102	0,511		
Total	53,390	104			

Fuente: Elaboración propia, 2015.

En la tabla N°12, de análisis de varianza (ANOVA) para la variable olor la probabilidad es 0.291, mayor que 0.05; por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir no existe diferencia significativa entre las formulaciones (Inter-grupos).

Como no existe diferencia significativa para la variable olor, no es necesario realizar la prueba de rangos múltiples de Tukey.

Tabla N°13: Subconjuntos homogéneos del procedimiento ANOVA de la variable olor

Formulaciones	N	Subconjunto para alfa = 0.05
		1
Formulación 2	35	3,97
Formulación 3	35	4,03
Formulación 1	35	4,23
Sig.		,293

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

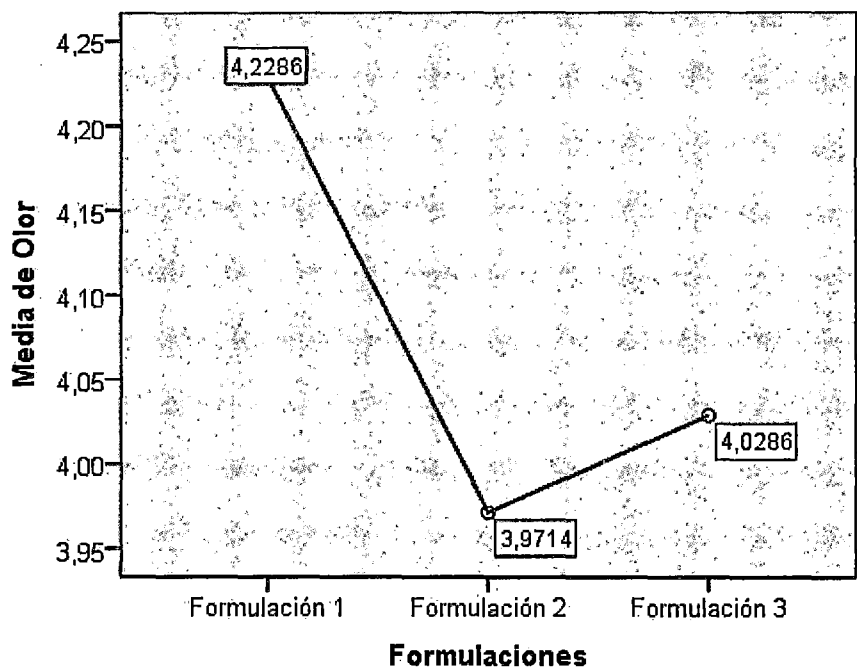
a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 35.000.

Fuente: Elaboración propia, 2015.

La tabla N°13, nos muestra el subconjunto 1, en el cual están incluidos la formulación 1, la formulación 2 y la formulación 3 cuya probabilidad es 0.293 mayor que el nivel de significación 0.05, deduciendo que no hay diferencias significativas.

Además se observa que la media es mayor en la formulación 1 (4,23) y menor en la formulación 2 (3.97).

Gráfico N°2: Medias para la variable olor en cada formulación



Fuente: Elaboración propia, 2015.

En el gráfico N°2, observamos que para la variable olor, la de mayor aceptación es la formulación 1, con una media de 4.229 y la de menor aceptación es la formulación 2, con una media de 3.971.

3. SABOR:

Tabla N°14: ANOVA para la variable sabor

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	13,962	2	6,981	9,697	,000
Intra-grupos	73,429	102	,720		
Total	87,390	104			

Fuente: Elaboración propia, 2015.

En la tabla N°14, de análisis de varianza (ANOVA) para la variable sabor la probabilidad es 0.000, menor que 0.05; por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir existe diferencia significativa entre las formulaciones (Inter-grupos).

Como existe diferencia significativa para la variable sabor, es necesario realizar la prueba de rangos múltiples de Tukey.

Tabla N°15: Comparaciones múltiples del procedimiento ANOVA para el sabor

HSD de Tukey

(I) Formulaciones	(J) Formulaciones	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Formulación 1	Formulación 2	,886*	,203	,000	,40	1,37
	Formulación 3	,343	,203	,214	-,14	,83
Formulación 2	Formulación 1	-,886*	,203	,000	-1,37	-,40
	Formulación 3	-,543*	,203	,023	-1,03	-,06
Formulación 3	Formulación 1	-,343	,203	,214	-,83	,14
	Formulación 2	,543*	,203	,023	,06	1,03

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia, 2015.

En la tabla N°15, se muestra un resumen de las comparaciones de cada formulación con los restantes. Es decir, aparecen comparadas de dos en dos, las tres medias de las formulaciones. En el primer bloque de la tabla se muestran comparadas la media de la formulación 1 con la media de las otras dos formulaciones. En los siguientes bloques se muestran comparadas las restantes medias entre sí. En la tercera columna (I-J) se muestran las diferencias entre las medias que se comparan. En la quinta columna (Sig.) aparecen las probabilidades de los contrastes, que permiten conocer si la diferencia entre cada pareja de medias es significativa y la última columna proporciona los intervalos de confianza al 95% para cada diferencia. Los valores de Significancia son menores que el 5% y el intervalo de confianza contiene al cero. Además, los contrastes que han resultado significativos aparecen marcados con asterisco. Concluimos que hay diferencia significativa en la formulación 1 y 2; y formulación 2 y 3.

Tabla N°16: Subconjuntos homogéneos del procedimiento ANOVA de la variable sabor

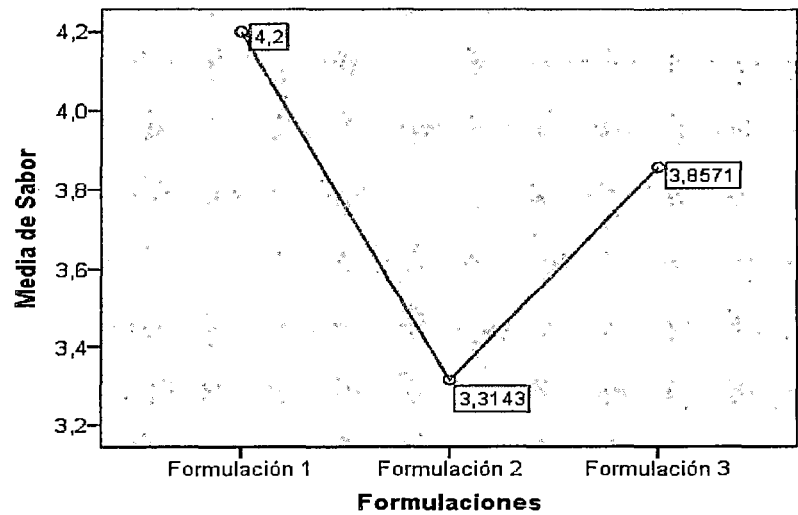
HSD de Tukey ^a			
Formulaciones	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Formulación 2	35	3,31	
Formulación 3	35		3,86
Formulación 1	35		4,20
Sig.		1,000	,214

Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 35.000.

Fuente: Elaboración propia, 2015.

La tabla N°16, nos muestra el subconjunto 1, en el cual está incluido la formulación 2 cuya probabilidad es 1.000, en el subconjunto 2 están incluidos la formulación 3 y la formulación 1 cuyas medias no difieren significativamente cuya probabilidad es 0.214. Sin embargo si hay diferencias significativas entre ambos subconjuntos, siendo la formulación 1 significativamente más efectiva que la formulación 2 (con una media de 4.20, superior a las demás formulaciones).

Gráfico N°3: Medias para la variable sabor en cada formulación



Fuente: Elaboración propia, 2015.

En el gráfico N°3, observamos que para la variable sabor, la de mayor aceptación es la formulación 1, con una media de 4.2 y la de menor aceptación es la formulación 2, con una media de 3.314.

4. CONSISTENCIA:

Tabla N°17: ANOVA para la variable consistencia

	Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	24,019	2	12,010	13,465	,000
Intra-grupos	90,971	102	,892		
Total	114,990	104			

Fuente: Elaboración propia, 2015.

En la tabla N°17, de análisis de varianza (ANOVA) para la variable consistencia la probabilidad es 0.000, menor que 0.05; por lo que se rechaza la hipótesis nula, es decir existe diferencia significativa entre las formulaciones (Inter-grupos).

Como existe diferencia significativa para la variable consistencia, es necesario realizar la prueba de rangos múltiples de Tukey.

Tabla N°18: Comparaciones múltiples del procedimiento ANOVA de la variable consistencia

HSD de Tukey

(I) Formulaciones	(J) Formulaciones	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Formulación 1	Formulación 2	1,171*	,226	,000	,63	1,71
	Formulación 3	,571*	,226	,034	,03	1,11
Formulación 2	Formulación 1	-1,171*	,226	,000	-1,71	-,63
	Formulación 3	-,600*	,226	,025	-1,14	-,06
Formulación 3	Formulación 1	-,571*	,226	,034	-1,11	-,03
	Formulación 2	,600*	,226	,025	,06	1,14

* La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Fuente: Elaboración propia, 2015.

En la tabla N°18, se muestra un resumen de las comparaciones de cada formulación con los restantes. Es decir, aparecen comparadas de dos en dos, las tres medias de las formulaciones. En el primer bloque de la tabla se muestran comparadas la media de la formulación 1 con la media de las otras dos formulaciones. En los siguientes bloques se muestran comparadas las restantes medias entre sí. En la tercera columna (I-J) se muestran las diferencias entre las medias que se comparan. En la quinta columna (Sig.) aparecen las probabilidades de los contrastes, que permiten conocer si la diferencia entre cada pareja de medias es significativa y la última columna proporciona los intervalos de confianza al 95% para cada diferencia. Los valores de Significancia son menores que el 5% y el intervalo de confianza contiene al cero. Además, los contrastes que han resultado significativos aparecen marcados con asterisco. Concluimos que hay diferencia significativa en la formulación 1 y 2; la formulación 1 y 3; y la formulación 3 y 2.

Tabla N° 19: Subconjuntos homogéneos del procedimiento ANOVA de la variable consistencia

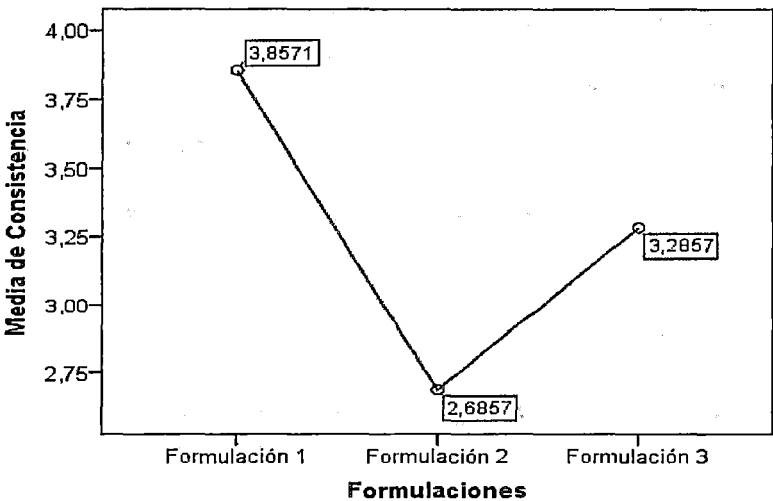
HSD de Tukey ^a				
Formulaciones	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
Formulación 2	35	2,69		
Formulación 3	35		3,29	
Formulación 1	35			3,86
Sig.		1,000	1,000	1,000
Se muestran las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.				

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 35.000.

Fuente: Elaboración propia, 2015.

La tabla N°19, nos muestra el subconjunto 1, en el cual está incluido la formulación 2 cuya probabilidad es 1.000, en el subconjunto 2 está incluido la formulación 3 cuya probabilidad es 1.000 y en el subconjunto 3, está incluido la formulación 1 cuya probabilidad es 1.000. Por lo tanto Se observa que las tres formulaciones difieren significativamente entre sí. También se observa que la media sobre la consistencia es mayor en la formulación 1 (3.86) y menor en la formulación 2 (2.69)

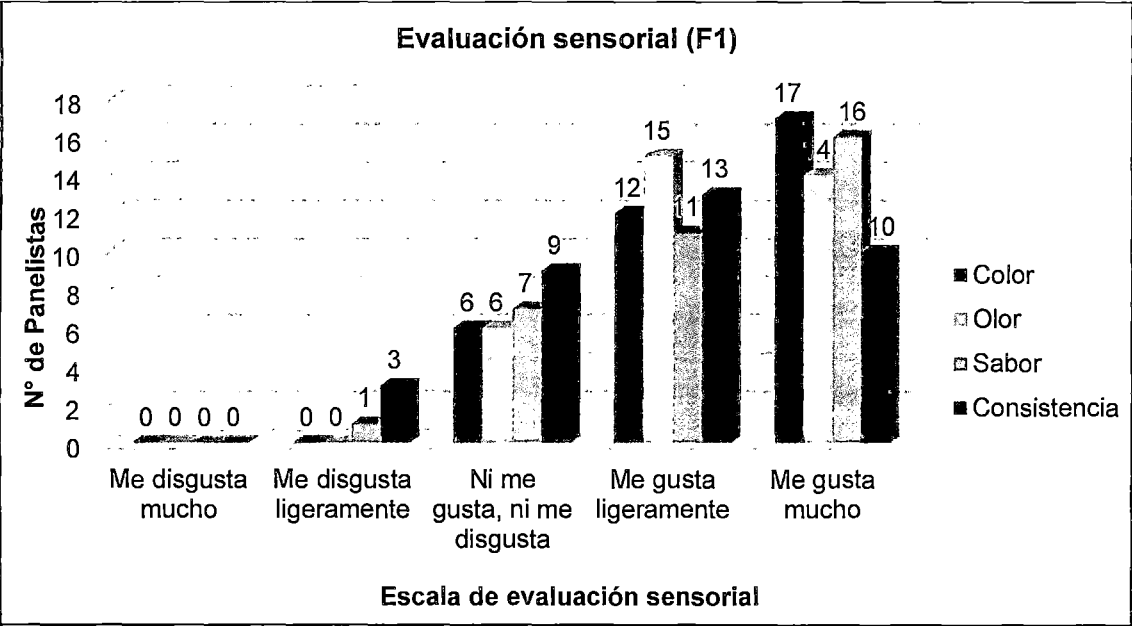
Gráfico N°4: Medias para la variable consistencia en cada formulación



Fuente: Elaboración propia, 2015.

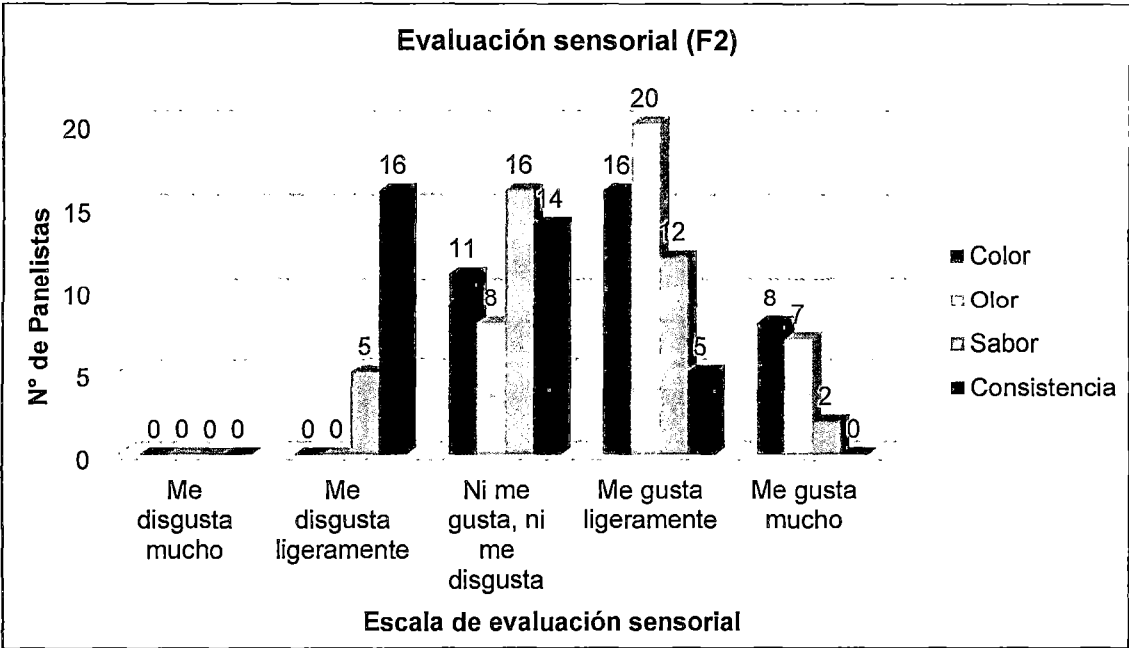
En el gráfico N°4, observamos que para la variable consistencia, la de mayor aceptación es la formulación 1, con una media de 3.857 y la de menor aceptación es la formulación 2, con una media de 2.686.

Gráfico N°5: Datos obtenidos en la Evaluación sensorial para la formulación 1 (F1) del champús deshidratado a base de maíz mote y harina de quinua.



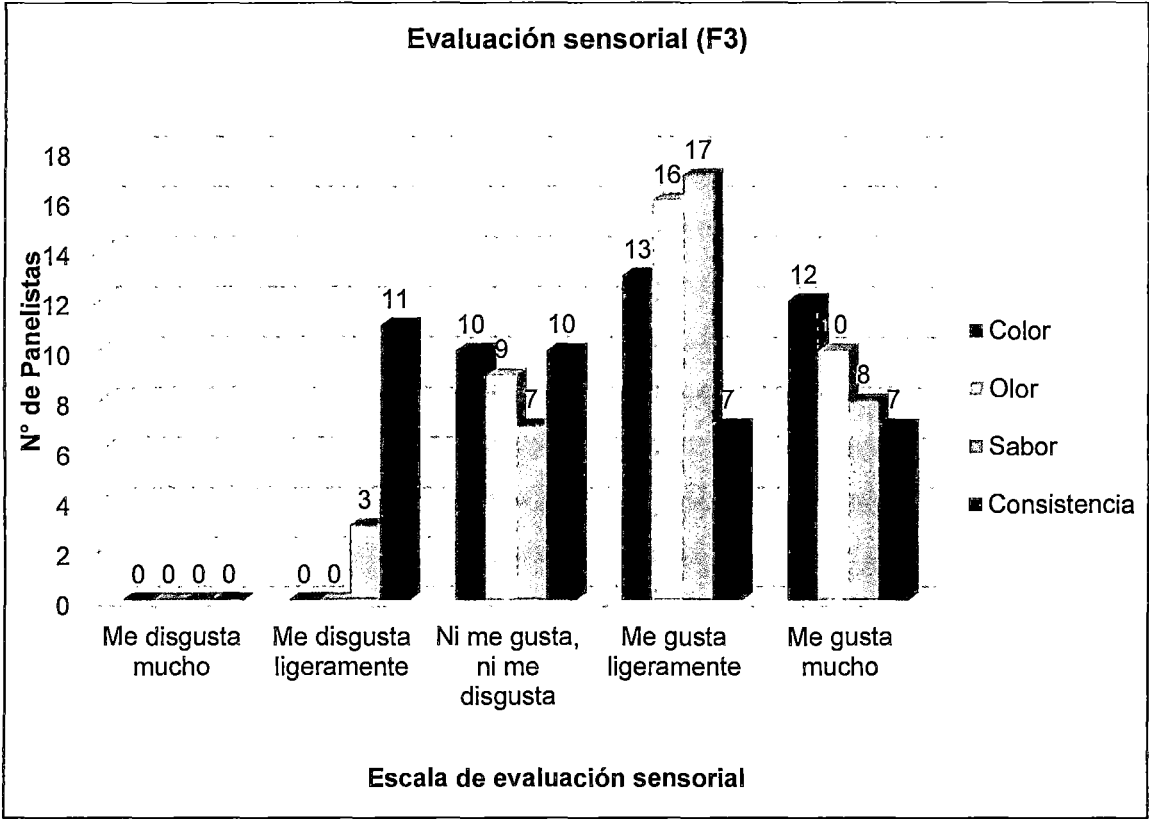
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Gráfico N°6: Datos obtenidos en la evaluación sensorial para la formulación 2 (F2) del champús deshidratado a base de maíz mote y harina de quinua.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

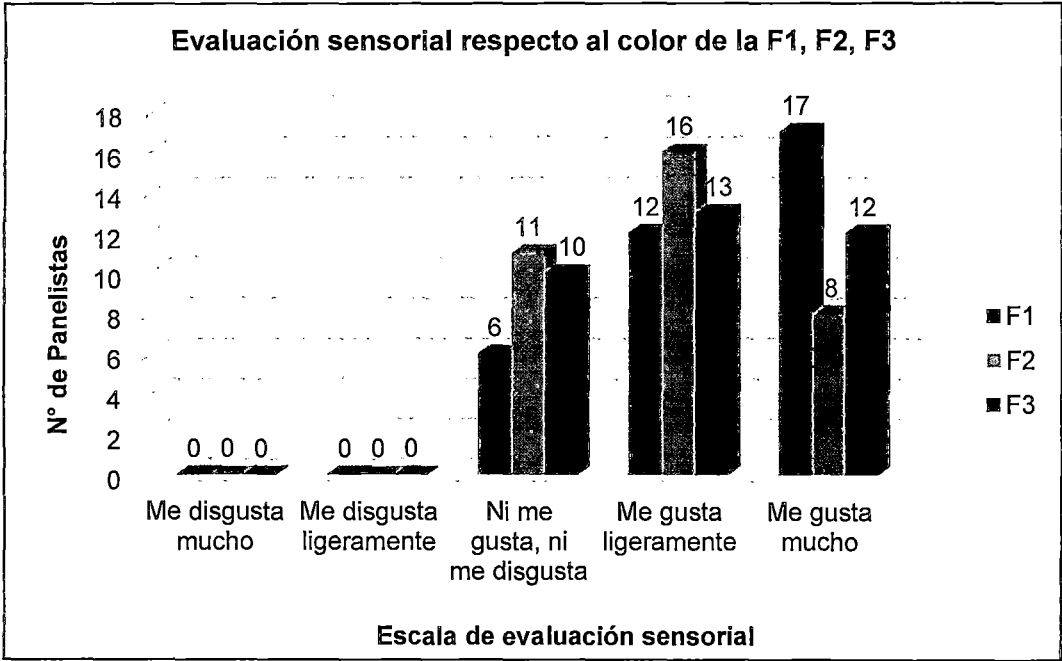
Gráfico N°7: Datos obtenidos en la evaluación sensorial para la formulación 3 (F3) del champús deshidratado a base de maíz mote y harina de quinua.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

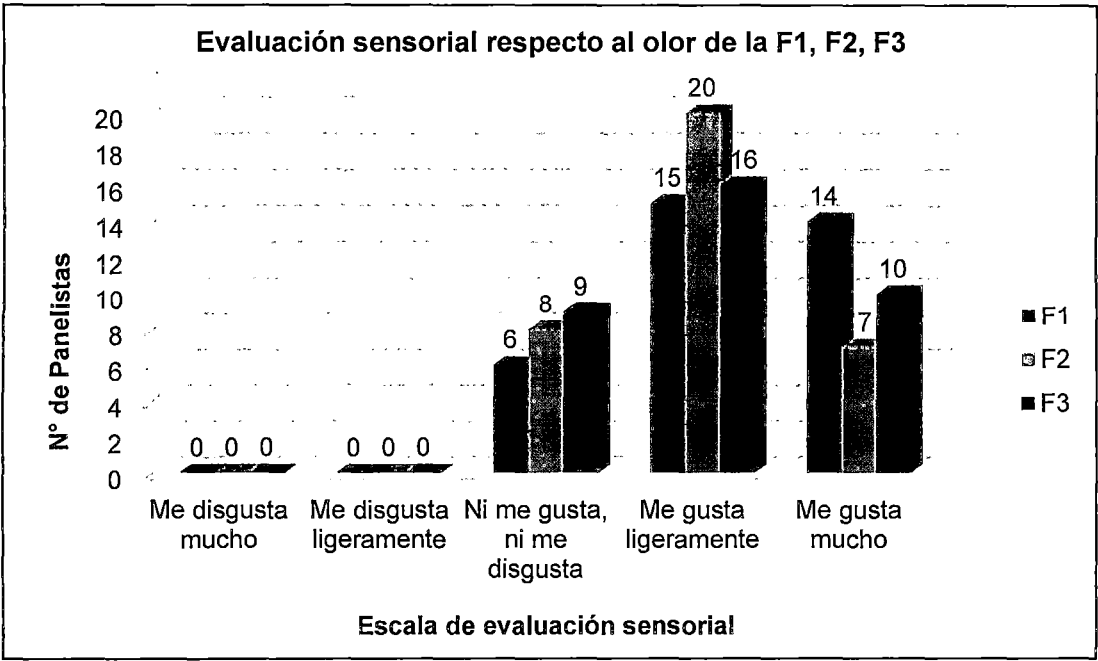
En los gráficos N° 5, 6 y 7; se observan los datos obtenidos de la evaluación sensorial de champús deshidratado, a base de maíz mote y harina de quinua para las tres formulaciones respectivamente, teniendo en cuenta en cada gráfico la escala de evaluación hedónica empleada (1 al 5) y el número de panelistas (35), los cuales evaluaron los atributos de color, olor, sabor y consistencia.

Gráfico N°8: Datos obtenidos en la evaluación sensorial de la variable color para las tres formulaciones.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Gráfico N°9: Datos obtenidos en la evaluación sensorial de la variable olor para las tres formulaciones.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Gráfico N°10: Datos obtenidos en la evaluación sensorial de la variable sabor para las tres formulaciones.

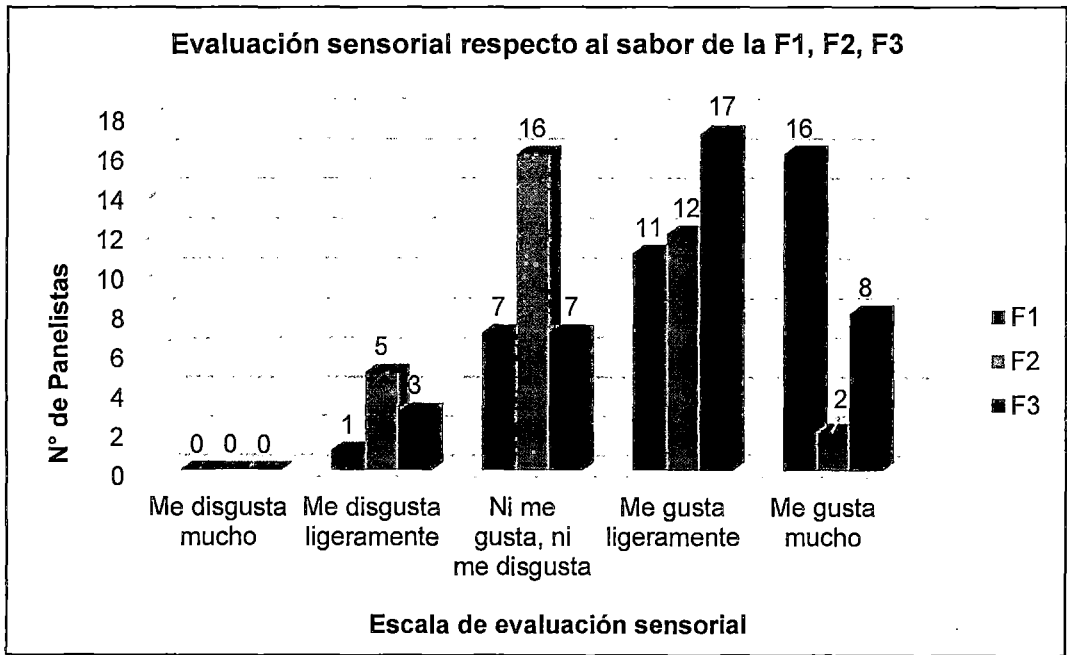
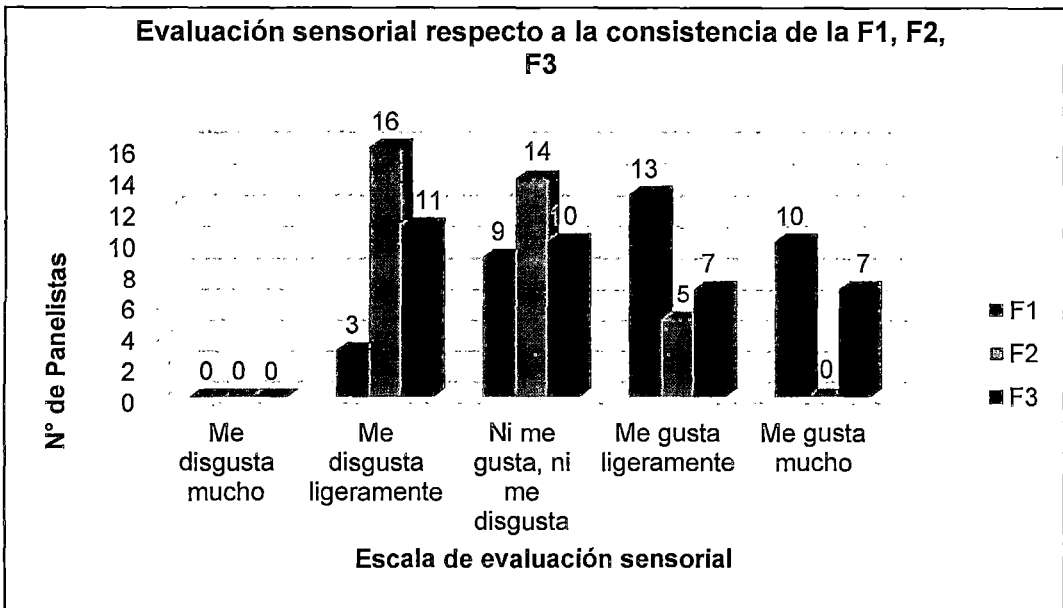


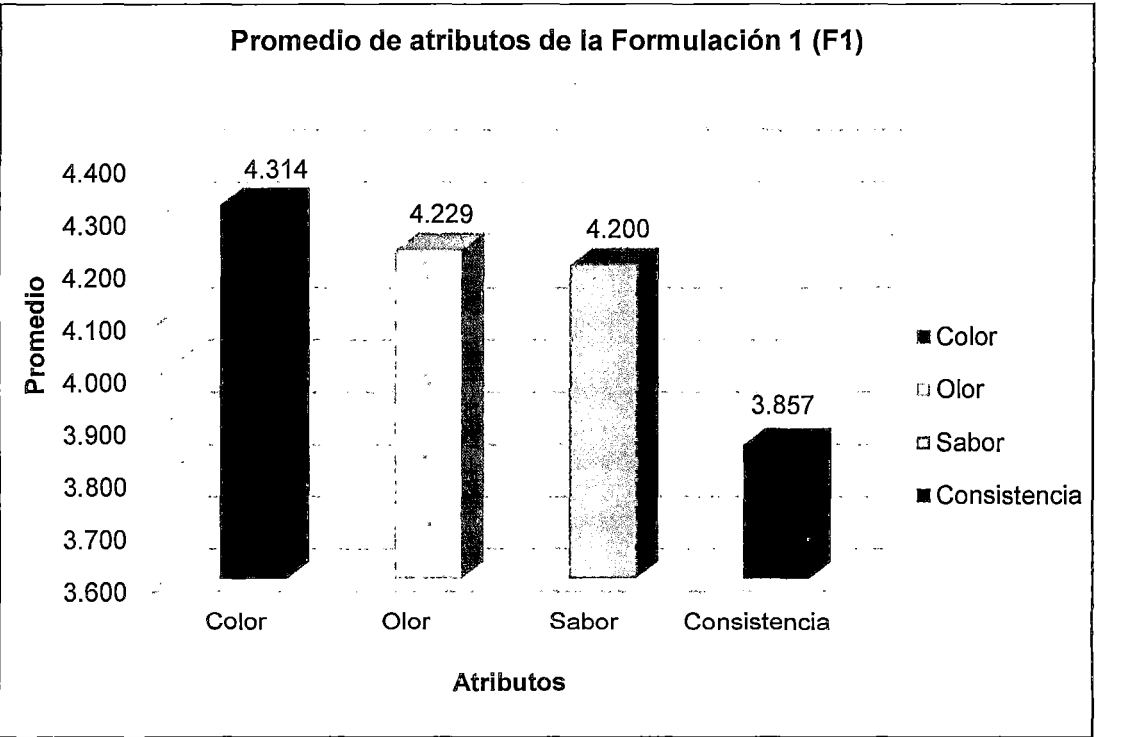
Gráfico N°11: Datos obtenidos en la evaluación sensorial de la variable consistencia para las tres formulaciones.



Los gráficos N° 8, 9, 10 y 11; se observan los datos obtenidos de la evaluación sensorial por atributo de color, olor, sabor y consistencia, teniendo en cuenta en cada gráfico la escala de evaluación hedónica empleada (1 al 5) y el número de panelistas (35), los cuales evaluaron cada una de las formulaciones, formulación 1, formulación 2 y formulación 3.

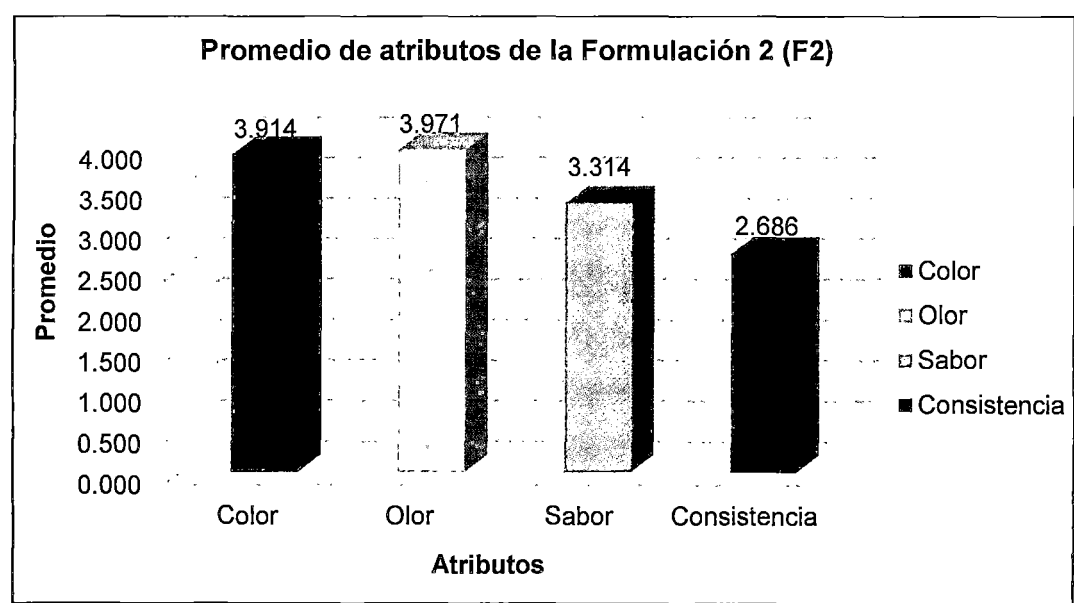
Según la evaluación de la variable color muestra con mayor aceptabilidad la formulación 1 con “me gusta mucho” (17 panelistas), la variable olor muestra con mayor aceptabilidad la formulación 1 con “me gusta mucho” (15 panelistas), la variable sabor muestra con mayor aceptabilidad la formulación 1 con “me gusta mucho” (16 panelistas) y la variable consistencia muestra con mayor aceptabilidad la formulación 1 con “me gusta mucho” (10 panelistas).

Gráfico N°12: Promedios para cada atributo (color, olor, sabor y consistencia) de la Formulación 1 (F1)



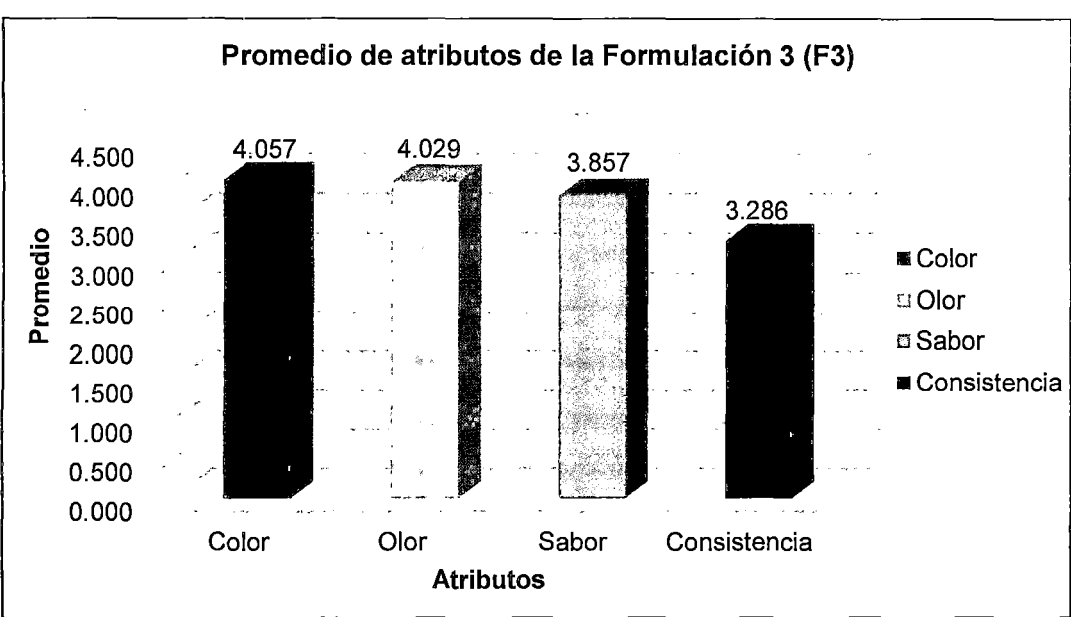
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Gráfico N°13: Promedios para cada atributo (color, olor, sabor y consistencia) de la Formulación 2 (F2)



Fuente: Elaboración propia, 2015.

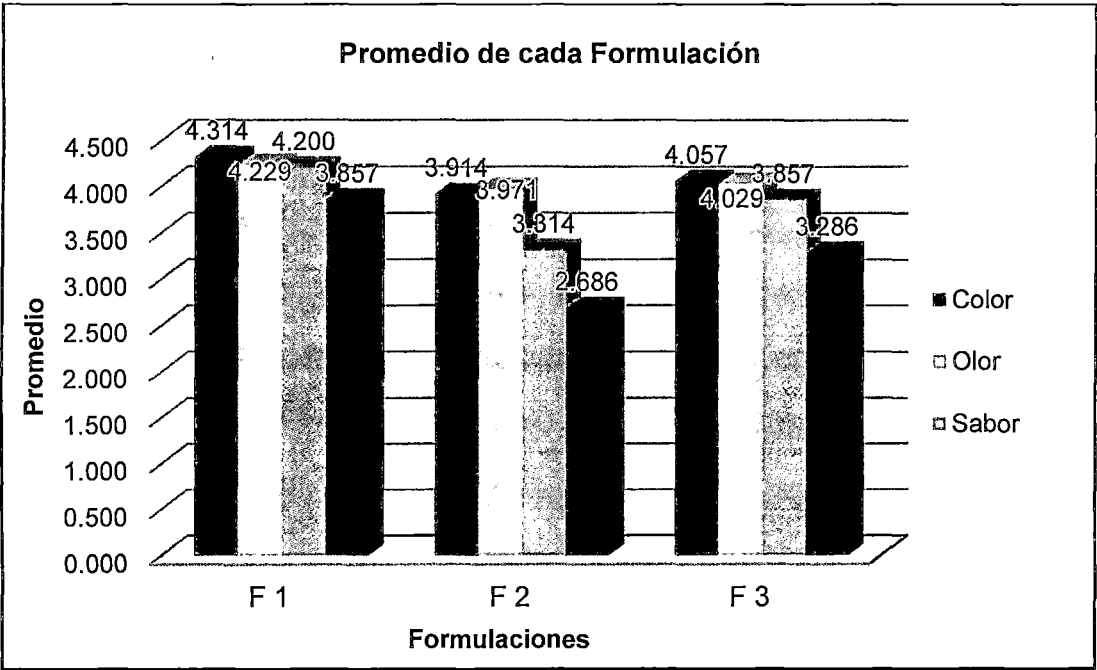
Gráfico N°14: Promedios para cada atributo (color, olor, sabor y consistencia) de la Formulación 3 (F3)



Fuente: Elaboración propia, 2015.

En los gráficos N° 12, 13 y 14; se observa los promedios de los atributos de color, olor, sabor y consistencia de cada una de las formulaciones respectivamente. En el gráfico N°15, la formulación 1 se aprecia con mayor aceptabilidad, teniendo como valor en cada atributo: color (4.314), olor (4.229), sabor (4.200) y consistencia (3.857); y en el gráfico N°16, con menor aceptabilidad la formulación 2 teniendo como valor en cada atributo: color (3.914), olor (3.971), sabor (3.314) y consistencia (2.686).

Gráfico N°15: Resumen de los promedios para cada atributo (color, olor, sabor y consistencia) de las tres formulaciones.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Tabla N° 20: Composición química de la formulación con mayor aceptabilidad (F1) de champús deshidratado.

Composición química (%)	Champús deshidratado
Humedad	4.7
°Brix	12.4
Proteína	5.58
Grasa	2.02
Cenizas	0.64
Fibra cruda	0.75
Carbohidratos	86.31
Valor calórico	385.74 Kcal

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Cuadro N°16: Características microbiológicas de la formulación con mayor aceptabilidad (F1) de champús deshidratado.

Características microbiológicas	Cantidad
Aerobios mesófilos	2*10 ⁵ ufc/g
Coliformes	2.3*10 coliformes/g
Bacillus cereus	3*10 ² ufc/g
Salmonella sp.	0 ufc/25g

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Cuadro N°17: Características funcionales de harina de quinua (Chenopodium quinoa willd)

Características funcionales	Valores
Absorción de agua	2.44 g H ₂ O/g harina
Capacidad de retención de agua	2.1 ml H ₂ O/g harina
Solubilidad	4.5 %
Poder de hinchamiento	2.32 ml H ₂ O/g harina

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Cuadro N°18: Características funcionales del maíz mote (zea mays)

Características funcionales	Valores
Absorción de agua	2.89 g H ₂ O/g maíz mote
Capacidad de retención de agua	2.1 ml H ₂ O/g maíz mote
Solubilidad	3 %
Poder de hinchamiento	2.5 ml H ₂ O/g maíz mote

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Cuadro N°19: Características funcionales de la formulación con mayor aceptabilidad (F1) de champús deshidratado.

Características funcionales	Valores
Absorción de agua	1.55 g H ₂ O/g mezcla
Capacidad de retención de agua	0.8 ml H ₂ O/g mezcla
Solubilidad	7 %
Poder de hinchamiento	1.2 ml H ₂ O/g mezcla
Viscosidad	380 cps
Temperatura de gelatinización	92 °C

Fuente: Elaboración propia, 2015.

CAPITULO IV

DISCUSIONES

1. Con respecto a los análisis químicos obtenidos para harina de quinua son: proteínas (13.2%), grasa (6.8%), fibra (5.5%), cenizas (2.0%) y carbohidratos (67.8%); y Control Union Perú, señala para harina de quinua en proteínas (10.0%), grasa (5.30%), fibra (1.70%) y carbohidratos (72.7%); la variación de porcentajes que existen se debe a que en la bibliografía no especifica la variedad de quinua utilizada para la transformación a harina, al igual que la harina de quinua empleada para la elaboración de champús deshidratado no especifica en la etiqueta la variedad de quinua. Sin embargo según la Tabla Peruana de composición de alimentos, 2009; para quinua blanca (Junín) señala en su composición química en proteínas (12.2%), grasa (6.2 %), fibra (5.7%), cenizas (2.6%) y carbohidratos (67.2%); por lo tanto comparando los resultados obtenidos con lo que indica la tabla peruana de composición de alimentos, 2009; estos son similares.

Los resultados obtenidos para maíz mote son: proteínas (4.18%), grasa (2.8%), fibra (1.7%), cenizas (1.9%) y carbohidratos (84.52%); son similares con lo que indica la Tabla Peruana de Composición de Alimentos (2009), en proteínas (5.9%), grasa (2.1%), fibra (2.3%), cenizas (1.1%) y carbohidratos (78.3%),

Para piña deshidratada se obtuvo como resultados en: proteínas (0.4%), grasa (0.2%), fibra (0.5%), cenizas (0.34%) y carbohidratos (93.76%); y según la Tabla Peruana de Composición de Alimentos (2013), indica para piña fresca en proteínas (0.5%), grasa (tr.), fibra (1.2%) y carbohidratos (11.5%); es decir existe similitud en los porcentajes excepto en los carbohidratos por lo que se puede afirmar que al realizar el proceso de deshidratación de la piña hay gran influencia, ya que se concentran más los carbohidratos.

2. El análisis de varianza realizado respecto al color y olor, con una probabilidad menor al 5% no existe diferencia significativa en ambos atributos para las formulaciones 1, 2 y 3; encontrándose que las medias obtenidas en cuanto a la variable color son 4.31, 3.91 y 4.06 respectivamente, como se muestra en la tabla N°11 y en lo que se refiere a la variable olor las medias son 4.23, 3.97 y

4.03 respectivamente, como se muestra en la tabla N°12. Los valores indicados corresponden a la escala hedónica al calificativo de: Me gusta ligeramente.

Para el mismo nivel de probabilidad y respecto a las variables de sabor y consistencia, la formulación 1 tiene la mayor aceptación en cuanto a estas variables, comparándolas con las formulaciones 2 y 3; se trata de aquella que contiene maíz mote pelado (26%) y harina de quinua (20%), la cual, en promedio tiene un calificativo de 4.2 y 3.86 respectivamente, como se muestra en las tablas N°16 y 19 correspondiente en la escala hedónica al calificativo de: Me gusta ligeramente.

3. En los resultados microbiológicos obtenidos de la muestra con mayor aceptabilidad (Formulación 1) son Aerobios mesófilos: 2×10^5 ufc/g, Coliformes: 2.3×10 ufc/g, *Bacillus cereus*: 3×10^2 ufc/g, *Salmonella* sp.: 0 ufc/25 g; y según la NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01. "Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de Calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de Consumo humano". Ítem IV.2.Sopas, cremas, salsas y purés de legumbres u otros deshidratados que requieren cocción; indica para Aerobios mesófilos: $<10^6$ ufc/g), Coliformes: $<10^2$ ufc/g, *Bacillus cereus*: $<10^3$ ufc/g, *Salmonella* sp.: ausencia/25 g; es decir cumple ampliamente con los parámetros establecidos para este tipo de producto, permitiendo que la muestra de champús pueda ser almacenada a temperatura ambiente durante 120 días, siendo considerado un producto inocuo apto para el consumo humano; tomando como referencia el tiempo de almacenamiento antes de realizar este análisis.
4. Los resultados obtenidos en la composición química del champús deshidratado a base de maíz mote y harina de quinua; referido al contenido de proteína: 5.58 %, cenizas: 0.64 %, grasa: 2.02 %, fibra cruda: 0.75% y carbohidratos: 86.31%; se calculó el valor calórico que es 385.7 kcal, el cual es equivalente al 19.287% del requerimiento diario basado en una dieta promedio de 2000 Kcal/día recomendados la OMS/FAO.
5. La mezcla con mayor aceptabilidad (F1), se caracterizó por tener un contenido de humedad del 4.7 %, que se encontró dentro del límite máximo del 5 % especificado para mezclas de bebida instantánea indicado en la norma COVENIN N° 2125. Además, Granito et al. y Sandoval et al., coinciden en

señalar que las muestras en polvo con bajos contenidos de humedad y actividad de agua, como la muestra en estudio, favorecen a las características organolépticas y funcionales de las mezclas en polvo para preparaciones instantáneas y que requieren cocción se mantengan estables. Y Según Marín et al, 2006; explica que el bajo contenido de humedad se considera ideal para productos en polvo por mantener la alta capacidad de rehidratación higroscopicidad de la mezcla, a pesar de que desde el punto de vista operativo, está condición pueda causar problemas durante el mezclado de los ingredientes y mantener la adecuada dispersión del mismo para el empaçado, como consecuencia de la facilidad que tiene el material de absorber agua del medio ambiente y rápidamente apelmazarse.

6. El comportamiento de las características funcionales en la harina de quinua son: capacidad de absorción de agua (2.44 g H₂O/g harina), poder de hinchamiento en agua fría (2.32 ml H₂O/g harina), solubilidad (4.5 %), siendo similares a lo expuesto por Rodríguez S. Eduardo et.al (2012), donde indica que las características en la harina de quinua de capacidad de absorción de agua (2,31±0,08 g H₂O/g harina), poder de hinchamiento en agua fría (2,43±0,08 ml H₂O/g harina), solubilidad (5,10±0,12 %).
7. Las características funcionales para el champús deshidratado que se obtuvieron son: Absorción de agua (1.55 g H₂O/g mezcla), Capacidad de retención de agua (0.8 H₂O/g mezcla), Solubilidad (7 %), Poder de hinchamiento (1.2 ml H₂O/g mezcla), Viscosidad (380 cps) y Temperatura de gelatinización (92 °C); dichos resultados, se deben a la presencia de los componentes utilizados en la formulación, específicamente con mayor influencia el azúcar; ya que según Vaclavik (2002), indica que el azúcar tiene un efecto protector del almidón absorbiendo el agua que absorbería el gránulo. Compite con la imbibición y de esta forma retrasa la absorción de agua por los gránulos de almidón evitando un rápido o completo hinchamiento del gránulo de almidón.
La adición parcial de azúcar antes de que la mezcla de almidón haya completado la cocción es lo mejor para permitir al almidón absorber agua. Si se añade todo el azúcar a una mezcla espesa de almidón al comienzo de la cocción, se obtendrá una mezcla menos espesa, con menos hinchamiento, así como un gel menos fuerte.

El azúcar eleva la temperatura requerida para que se produzca la gelatinización.

La gelatinización del almidón se completa de 88 - 90°C y hasta 95°C, aunque los almidones varían en su temperatura de gelatinización.

Cuando se alarga el tiempo de calentamiento, la mezcla final puede ser menos espesa debido a la rotura de los gránulos agrandados. Alternativamente, la cocción durante un tiempo más largo en una caldera destapada puede evaporar el agua que de otra forma aclararía la mezcla.

En cuanto a la viscosidad; Beleia et al., 2006 y Adebawale et al., 2005; indican que la viscosidad tiende a ser una característica propia de todos los polisacáridos solubles, debido a que estos forman soluciones viscosas que, dependiendo de la forma, el tamaño y de la conformación de la molécula en la disolución, tienden a presentar una mayor o menor consistencia, como consecuencia del volumen efectivo que ocupen las moléculas.

Es por eso que la viscosidad es un factor importante para definir el producto final y seleccionar los porcentajes de ingredientes a utilizarse.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

1. Se logró formular y obtener champús deshidratado, a base de maíz mote y harina de quinua, con los siguientes porcentajes de: Maíz mote pelado 26 %, Harina de quinua 20 %, Panela orgánica 20 %, Azúcar 28 %, Piña 5.42 %, Canela en polvo 0.32 %, Clavo de olor en polvo 0.10 % y Saborizante a naranja 0.16 %.
2. Se concluye que los análisis químicos realizados a las principales materias primas (maíz mote y harina de quinua) cumplen con lo indicado por la tabla peruana de composición de alimentos (2009).
3. Se logró determinar mediante las características organolépticas, evaluadas con panelistas no entrenados, que la formulación 1 tiene mayor aceptabilidad, alcanzando un puntaje promedio de 4.15 respecto a los atributos de color, olor, sabor y consistencia en una escala hedónica del 1 al 5. Además mediante la prueba estadística ANOVA y de rangos múltiples de Tukey se comprobó lo expuesto anteriormente.
4. Se obtuvo las características químicas, funcionales y microbiológicas de la formulación con mayor aceptación (Formulación 1) de champús deshidratado a base de maíz mote y harina de quinua. En cuanto a las características microbiológicas, estas se encuentran dentro de los límites permisibles según lo establecido por la NTS N° 071 - MINSA/DIGESA-V.01. "Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de Calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de Consumo humano"
5. Se determinó el valor calórico (385.7 kcal) del champús deshidratado con mayor aceptabilidad, el cual se encuentra dentro del requerimiento diario basado en 2000 Kcal/día recomendados por la OMS/FAO.

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

1. Evaluar otros parámetros de calidad como la determinación del tiempo de vida útil.
2. El tiempo de mezclado deberá ser constante para evitar una mezcla heterogénea y que tenga influencia sobre la evaluación sensorial final.
3. La realización de un estudio de pre factibilidad para determinar la viabilidad de implementación de una unidad productiva.
4. Realizar análisis sensorial con panelistas expertos o entrenados, para tener una mejor percepción del producto.
5. Realizar presentaciones a nivel industrial como en conservas, concentrado, etc.; para así difundir el champús a nivel nacional e internacional.
6. La etiqueta del producto debe contener claramente el modo de preparación o forma de uso.
7. Optimización del proceso a gran escala.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A. Madrid. 1993. Nuevo Manual de Industrias Alimentarias. Madrid -Prensa. España. Citado por: Murillo G. Olga Marta. Dirección de Mercadeo y Agroindustria. Área Desarrollo de Producto Tecnóloga de Alimentos. Ficha Técnica de industrialización de piña (*Ananas spp.*)
2. Abugoch L., 2006. Relación Estructura-Funcionalidad de Glutelinas y Aislados Proteicos de Amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*). Tesis doctoral, Buenos Aires, Argentina. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Exactas.
3. Arias M. et al, 2010. Modelo asociatividad para producción de piña deshidratada. Universidad Tecnológica de Pereira. Scientia et Technica Año XVI, No 45
4. Asociación Catalana de Enólogos (2000). La evaluación sensorial. Disponible en: http://www.acenologia.com/ciencia60_02.htm#biblio.
5. Asociación Naturland, 2000. Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico - Piña. 1ª edición.
6. Bálsamo Milko, 2002. Desarrollo y evaluación de un método afrosimétrico mecánico para la determinación de saponinas en quinua (*Chenopodium quinoa Willd*). Tesis para optar el título de Ingeniero en Industrias alimentarias. Universidad Nacional Agraria La Molina.
7. Belseira A., 1992. Consideraciones teórico – prácticas en la deshidratación de frutas preconserbadas por factores combinados. Tesis de licenciatura en Ingeniería en Alimentos. UDLA.
8. Berti J. y Castellanos M., 2002. Informe Práctico- Estructuras de propagación de los grupos agronómicos de cultivos. Chillan, Chile: Universidad de Concepción. Citado por: Álvarez Ruilova Mario Enrique, 2011. Elaboración de una harina precocida a base de quinua y cebada germinadas. Universidad tecnológica equinoccial. Quito.
9. BMC. Bolsa Mercantil de Colombia. Ficha Técnica de clavo de olor. ST-CA-01-FT-01. 2010.
10. Bonamino María Juliana et al, 2009. De la molienda de semillas de quinua. Pág. 125.
11. Bòrquez et al., 2009. Secado de frambuesas empleando mecanismos combinados de deshidratación osmótica con pulsos de vacío y microondas a vacío. XVI Congreso Chileno de Ingeniería Química.

12. Bòrquez et al., 2009. Secado de frambuesas empleando mecanismos combinados de deshidratación osmótica con pulsos de vacío y microondas a vacío. XVI Congreso Chileno de Ingeniería Química.
13. Bou Rached et al., 2006 "Evaluación de harinas y almidones mapuey (*Dioscorea trifida*), variedades blanco y morado". Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol. 54 nº 2. Caracas. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S000406222006000400010&script=sci_arttext
14. Cabezas G. Andrea, 2010. Tesis "Elaboración y evaluación nutricional de galletas con quinua y guayaba deshidratada". Riobamba – Ecuador. Pág. 16.
15. Calero E., 2006. El cultivo de maíz en el Ecuador. Pág. 12, 14.
16. Casp A., 2003. "Colección Tecnología de Alimentos - Procesos de conservación de alimentos, Segunda Edición" Mundi-Prensa. Madrid (España).
17. Casp, A y Abril, J., 2003, "Procesos de conservación de alimentos", Ediciones Mundi – Prensa, Segunda edición, Madrid, España. Citado por: Muzo Q. Romel. "Desarrollo y evolución de la tecnología de elaboración de una sopa instantánea de chuchuca. Escuela Politécnica Nacional. Quito – Abril 2011.
18. Consuelo A et al., 2004 "Caracterización del almidón nativo de *Dioscorea bulbifera* L.". Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Vol. 54 nº 2 Caracas. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S000406222004000200016&script=sci_arttext
19. Cordero Ruíz Jorge Rolando, 2012. "obtención de mote a partir de maíz (*Zea Mays* L.) variedad iniap-111 guagal mejorado, mediante la utilización de diferentes niveles de hidróxido de calcio cal-p24 y control de tiempos de cocción, para la remoción de la cutícula". Tesis Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Escuela de Ingeniería Agroindustrial. Guaranda – Ecuador. Pág. 32.
20. Cravero A. et al, 2003. Guía técnica para la producción de maíz en Honduras; Programa nacional de maíz. Citado por: Cordero Ruíz Jorge Rolando, 2012. "Obtención de mote a partir de maíz (*Zea mays* L.) variedad iniap-111 guagal mejorado, mediante la utilización de diferentes niveles de

- hidróxido de calcio cal-p24 y control de tiempos de cocción, para la remoción de la cutícula”. Universidad estatal de bolívar. Guaranda – Ecuador.
21. Espinal C., Martínez H., Ortiz L. Acevedo X., 2005. Cadena Agroindustrial De La Panela En Colombia - Una Mirada Global De Su Estructura Y Dinámica 1991-2005. Ministerio de Agricultura y Ganadería, Acuacultura y Pesca. Observatorio Agrocadenas Colombia. Disponible en: http://www.agronet.gov.co/www/docs_agronet/2005112163343_caracterizacion_panela.pdf.
 22. FAO, (composición química y valor de la quinua). Disponible en Internet www.Fao.org.com. (Accesado 3 de septiembre de 2006).
 23. Ficha Técnica N° 13. Secado Solar Soluciones Prácticas ITDG. Perú. Disponible en: www.solucionespracticas.org.pe
 24. Figuerola, 1997. Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativas e introducidas. Manual técnico. FAO.
 25. Fundación Eroski, 2005. La panela, el azúcar más puro. Disponible en: http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/curiosidades/2005/01/11/115024.php.
 26. Fuselli S.R., Filsinger B., Fritz R. y Yeannes M.I., 2004. Estudio microbiológico de ajo (*Allium sativum* L.) y cebolla (*Allium cepa* L.) deshidratados- Revista argentina de microbiología v.36 n.3- Ciudad Autónoma de Buenos Aires julio/septiembre. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S032575412004000300009
 27. Gandarillas H., 1979. Genética y origen de la quinua. Citado por: Tapia M., 1979. Quinua y Kañihua, Cultivos Andinos. IICA, Bogotá.
 28. García A. y Pacheco E., 2010 “Evaluación de una bebida láctea instantánea a base de harina de arracacha (*Arracacia xanthorrhiza*) con la adición de ácido fólico”. Laboratorio de Bioquímica de Alimentos del Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay, Estado Aragua, Venezuela. Publicada en Revista Chil Nutr Vol. 37, N°4.
 29. Gómez y Eguiluz, 2011. Catálogo del Banco de germoplasma de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*). Universidad Nacional Agraria la Molina. Primera edición. Lima – Perú.

30. Grández G., 2008. Tesis "Evaluación sensorial y físico-química de néctares mixtos de frutas a diferentes proporciones". Facultad de ingeniería. Universidad de Piura.
31. Granito M et al., 2004. Efecto del Procesamiento sobre las Propiedades Funcionales de Vigna Sinensis. Interciencia. Caracas. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037818442004000900009&lng=es&nrm=iso
32. Gutiérrez y Reinoso, 2011. Tesis "Desarrollo de una fórmula para sopa instantánea con valor nutricional a partir de harina de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza bancrofti*)". Escuela superior politécnica del litoral. Facultad de ingeniería en mecánica y ciencias de la producción. Ecuador.
33. Hamed et al., 1996. Physicochemical and functional properties of Chenopodium quinoa starch. Carbohydr. Polym. Citado por: Rodríguez S et al., 2012. Influencia de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de quinoa y papa en las propiedades termomecánicas y de panificación de masas.
34. INEN 2001(Instituto Ecuatoriana de Normalización). "Panela Granulada. Requisitos NTE INEN 2332:2002". Primera Edición, Loja, Ecuador.
35. Instituto Ambrosie de Francia, 2002. Determinación de la composición química de panela. Citado por: Ancajima Condore Jorge Luis, 2012. Tesis "Plan Estratégico de la Industria de la Panela en el departamento de Piura". Pontificia Universidad Católica del Perú. Surco.
36. INVAP (Instituto de Investigaciones Aplicadas, localizado en la Patagonia y encargado de todo lo referente a tecnología espacial).Proyecto LIAL (Liofilización de Alimentos). 2001.
37. Kinsella J.E., 1979. Functional properties of soy proteins. J. Am. Oil Chemists Soc. 56: 242-258. Citado por: Briones B., 2011. "Obtención de harinas de cereales y leguminosas precocidas y su aplicación en alimentos para el adulto mayor". Tesis que para obtener el grado de maestro en ciencias en alimentos. Instituto Politécnico Nacional. México.
38. Kopper G. et al., 2009. Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico. Estudios de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Informe técnico sobre ingeniería agrícola y alimentaria. División de Infraestructura Rural y Agroindustrias de la FAO. Roma.

39. Landwehr Thomas, 2001. La deshidratación de frutas: métodos y posibilidades - Publicado por CORPOICA (Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria).
40. Liria D, M. (2007). Guía para la evaluación sensorial de alimentos. Lima. Perú.
41. M. C. Ma. Colina Irezabal Luisa. Mezclado de alimentos. Disponible en: http://sgpwe.izt.uam.mx/files/users/uami/mlci/file/mezclado_sólidos.pdf
42. Marín E. et al. (2006). La rehidratación de alimentos deshidratados. Revista Chilena de Nutrición. Vol. 33. N°3. Chile. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071775182006000500009
43. Marrugo Y et al., 2012. Propiedades funcionales de concentrados proteicos de *Phaseolus lunatus* y *Vigna unguiculata*. Citado por: Jaimes J et al., 2014. Preparación y determinación de las propiedades funcionales del concentrado proteico de trúpillo (*Prosopis juliflora*). Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial Vol 12 No. 1
44. Mascietti María Micaela, 2014. "Panela: the natural nutritional sweetener". Revista Agro Food Industry. Disponible en <http://www.teknoscienze.com/Articles/Agro-FOODINDUSTRY-hi-tech-Panela-the-natural-nutritional-sweetener.aspx#.VIPOaKh5NVt>
45. Meyhuay M., 1999. FAO. Post-harvest Operations Compendium. Disponible en: <http://www.fao.org/inpho/content/compend/text/ch11-02.htm>
46. Ministerio de salud y protección social, 2012. República de Colombia.
47. Molina Elena., 2011. Curso de análisis sensorial de alimentos. Instituto de Investigación de Ciencias de la Alimentación (CIAL) CSIC - UAM.
48. Moura et al., 2012. Actividad antifúngica del aceite esencial de *Eugenia caryophyllata* sobre cepas de *Candida tropicalis* de aislados clínicos. Boletín Latinoamericano y del Caribe de Especies Medicinales y Aromática. Citado por: Aguilar y López, 2013. Extractos y aceite esencial del clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) y su potencial aplicación como agentes antimicrobianos en alimentos.
49. NMX-F-084-2003. Industria azucarera Especificaciones. Azúcar (sacarosa). Calidad estándar. Norma mexicana. Dirección general de normas.
50. NTS N°071 – MINSA/DIGESA – V.01. Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos

y bebidas de consumo humano. IV.2.Sopas, cremas, salsas y purés de legumbres u otros deshidratados que requieren cocción.

51. Obando P., 2010. "La panela valor nutricional y su importancia en la gastronomía". Ibarra, Ecuador.
52. Organización de las naciones unidas para el desarrollo industrial, 2006. "El futuro de los productos andinos en la región alta y los valles centrales de los andes". Subdivisión de Promoción de Inversión y Tecnología en cooperación con el Centro de Ciencia y Alta tecnología (ICS ONUDI).
53. Orrego A., 2004. Apuntes del curso de procesamiento de alimentos: línea de profundización. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
54. Orwa et al., 2009. World Agroforestry Center. Citado por: Aguilar y López, 2013. Extractos y aceite esencial del clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) y su potencial aplicación como agentes antimicrobianos en alimentos.
55. Pandey y Singh, 2011. Antibacterial activity of *Syzygium aromaticum* (clove) with metal ion effect against food borne pathogens. Asian Journal of Plant Science and Research. Citado por: Aguilar y López, 2013. Extractos y aceite esencial del clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) y su potencial aplicación como agentes antimicrobianos en alimentos.
56. Programa Panamericana de Defensa y Desarrollo de la Diversidad Biológica, cultural y social. Quinua, historia y presentación. Disponible en Internet, www.prodiversitas.bioetica.org (Accesado el 3 de marzo de 2006).
57. Puerta Quintero, 2006. Avances Técnicos. Gerencia Técnica. Programa de Investigación Científica.
58. Rahman S., 2002. "manual de conservación de los alimentos". Ed. Acribia. Zaragoza – España.
59. Rincón, I. y Col., 2009. "Almidón de arracacha como ingrediente funcional para la elaboración de compotas", Propuesta. Citado por: Lescano P., 2010. "Caracterización de las harinas de trigo nacional (cojitambo), maíz (iniap 122), cebada (cañicapa), quinua, papa (gabriela), destinadas a panificación mediante la determinación de las propiedades funcionales de sus almidones", Universidad Técnica De Ambato. Ambato – Ecuador.
60. Rodríguez S et al., 2012. Influencia de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de quinoa y papa en las propiedades termomecánicas y de panificación de masas.

61. Ruales y Nair, 1994. Properties of starch and dietary fibre in raw and processed quinoa (*Chenopodium quinoa*, Willd) seeds. Plant Foods for Human Nutr. Citado por: Rodríguez S. Eduardo, Lascano A., Sandoval G. Influencia de la sustitución parcial de la harina de trigo por harina de quinoa y papa en las propiedades termomecánicas y de panificación de masas.
62. Sadiq B.M. and Batool R., 2010. Nutritional and Functional Properties of Some Promising Legumes Protein Isolates. Pakistan Journal of Nutrition 9 (4): 373-379. Citado por: Briones B. José, 2011. "Obtención de harinas de cereales y leguminosas precocidas y su aplicación en alimentos para el adulto mayor". Tesis que para obtener el grado de maestro en ciencias en alimentos .Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.
63. Sánchez A. y Villamizar C., 2003, Acondicionamiento y Empaque de Hortalizas para Reducción de Residuos Vegetales en Centrales de Abastos, Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha, vol. 5, N° 001. Citado por: Cordero Ruiz Jorge Rolando, 2012. "Obtención de mote a partir de maíz (*Zea mays* L.) variedad iniap-111 guagal mejorado, mediante la utilización de diferentes niveles de hidróxido de calcio cal-p24 y control de tiempos de cocción, para la remoción de la cutícula". Guaranda – Ecuador.
64. Sánchez y Pineda, 2003. Procesos de elaboración de alimentos y bebidas. Mundi-Prensa Libros.
65. Sandoval G., 2004. Producción mecánica de panela granulada Disponible en: <http://fcial.uta.edu.ec/archivos/ProduMecanicaPanelaG.pgf>
66. Schutz, H.G. Sources invalidity in the Sensory Evaluation of Food. Food Techn. Citado por: Hernández E., 2005. Evaluación Sensorial. Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD). Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Bogotá.
67. Singh J. et al., 2012. *Eugenia caryophyllata* Thunberg (Family Myrtaceae): A Review. International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences. Citado por: Aguilar y López, 2013. Extractos y aceite esencial del clavo de olor (*Syzygium aromaticum*) y su potencial aplicación como agentes antimicrobianos en alimentos.
68. Tablas de Composición de Alimentos, 2013 (PIÑA).
69. Tablas peruanas de composición de alimentos, 2009. Centro nacional de alimentación y nutrición instituto nacional de salud. Lima
70. Tapia M., 2000. Cultivos Andinos subexplotados y su aporte a la alimentación. FAO, Santiago de Chile. Citado por: Organización de las

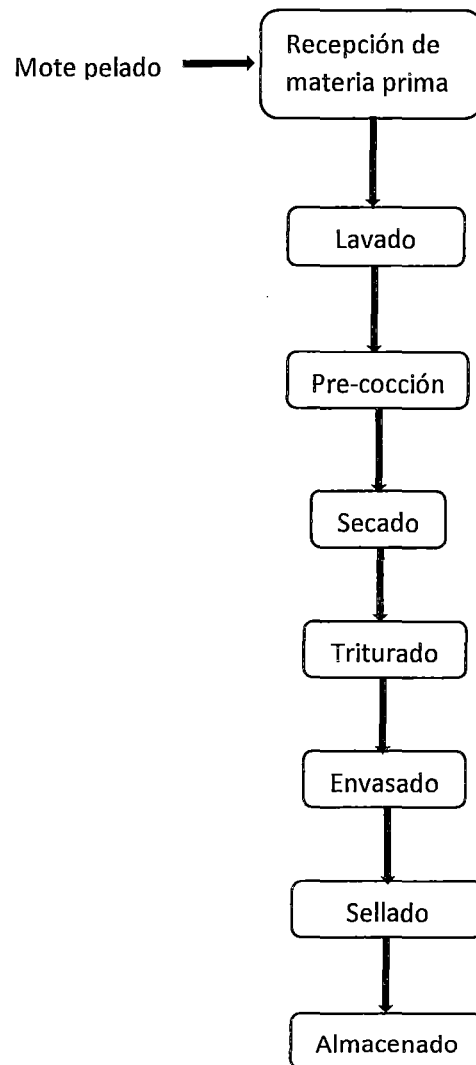
naciones unidas para el desarrollo industrial, 2006. "El futuro de los productos andinos en la región alta y los valles centrales de los andes". Subdivisión de Promoción de Inversión y Tecnología en cooperación con el Centro de Ciencia y Alta tecnología (ICS ONUDI).

71. Tapia Mario et al., 1979. La Quinua y la kañiwa, Cultivos Andinos. Primera Edición. Bogotá Colombia. Editora IICA. Citado por Arroyave y Esguerra, 2006. "Utilización de la Harina de Quinua (*Chenopodium quinoa wild*) en el Proceso de Panificación". Bogotá. Pág.31 – 38.
72. Tobar Arellano Verónica, 2010. Análisis y estudio de la canela y su aplicación en la gastronomía, Quito-ecuador. Pág. 48.
73. Tonguino B. María. "Determinación de las condiciones óptimas para la deshidratación de dos plantas aromáticas; menta (*Nentha piperita L*) y orégano (*Origanum vulgare L*)" Tesis previa a la obtención del título de ingeniero agroindustrial. Universidad técnica del norte. Ibarra-Ecuador 2010 – 2011. Disponible en: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/385/1/03%20AGI%20273%20TESIS.pdf>
74. Torricella et al., 2007. Evaluación Sensorial aplicada a la Investigación, Desarrollo y Control de la calidad en La Industria Alimentaria . Ciudad de la Habana: Editorial Universitaria. 2da edición.
75. Vaclavik V, 2002. Fundamentos de la ciencia de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza – España. Pág. 50 – 52.
76. Velázquez Figueroa, Marjorie Vanessa, 2011. Tesis "Desarrollo de sopa instantánea a partir de harina de Melloco *Ullucus Tuberosus*". Facultad de ingeniería en Mecánica y ciencias de la producción. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) Guayaquil – Ecuador.
77. Verissimo L., 1999. Enciclopedia Práctica de la Agricultura y Ganadería, Pág. 309-314.
78. Yáñez C. et al, 2007. "Manual de Producción de Maíz para Pequeños Productores y Productoras", INIAP. Quito - Ecuador, pág. 8

ANEXOS

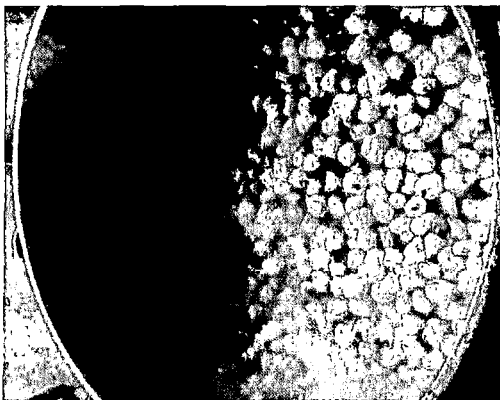
ANEXO 1

Figura N°4: Diagrama de bloques para la obtención de maíz mote pelado deshidratado – triturado



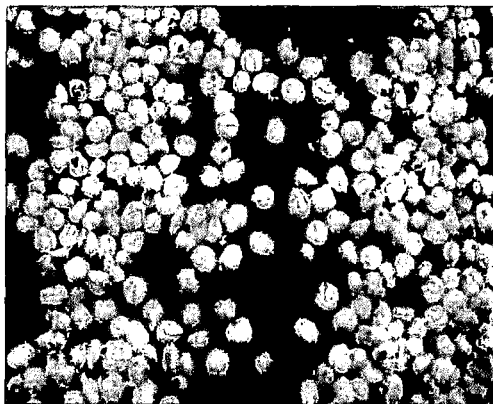
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Pre – cocción del maíz mote.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Secado del maíz mote



Fuente: Elaboración propia, 2015.

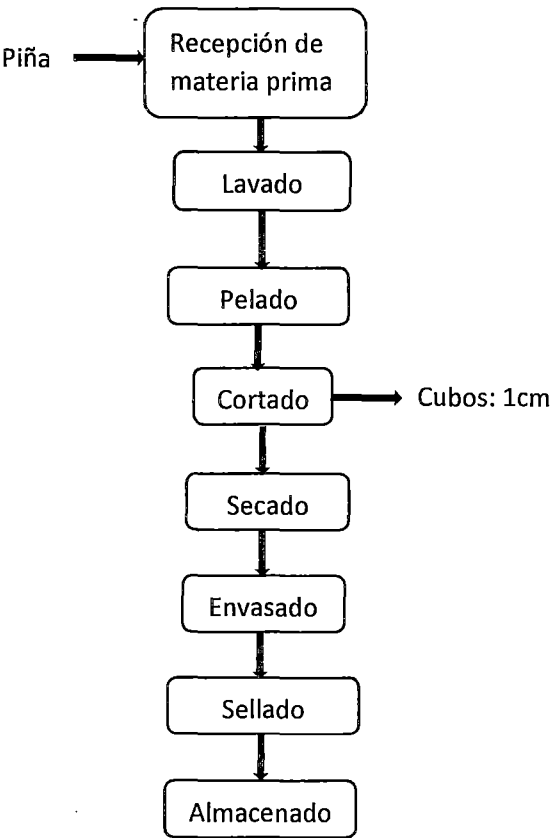
Maíz mote pre-cocido deshidratado y triturado



Fuente: Elaboración propia, 2015.

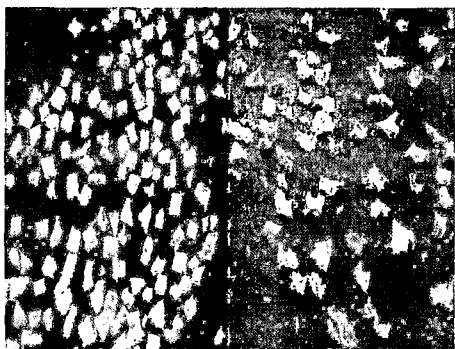
ANEXO 2

Figura N°5: Diagrama de bloques para la obtención de piña deshidratada



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Piña en cubos para secar



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Piña seca



Fuente: Elaboración propia, 2015.

ANEXO 3

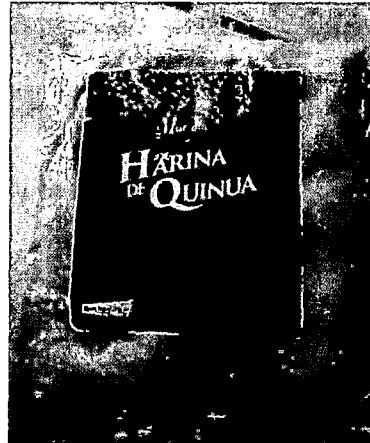
Materias primas

Maíz mote pelado



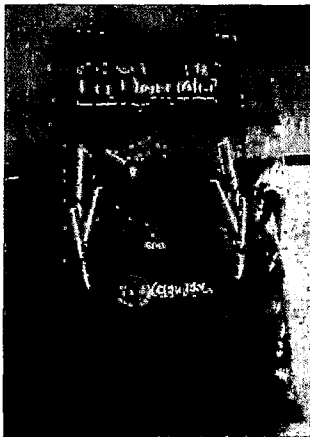
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Harina de quinua



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Panela granulada



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Azúcar



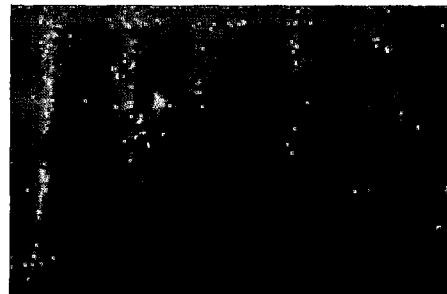
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Piña deshidratada



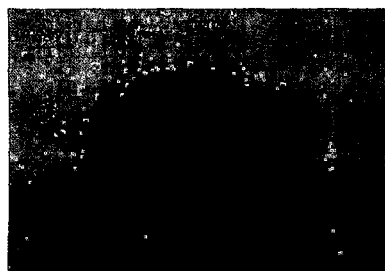
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Saborizante a naranja



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Clavo de olor molido



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Canela en polvo



Fuente: Elaboración propia, 2015

ANEXO 4

Análisis químicos

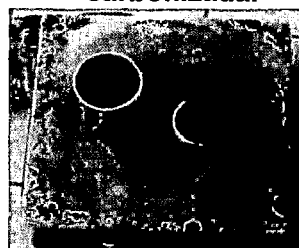
➤ Determinación de cenizas

**Crisoles con la muestra
en la cocina eléctrica.**



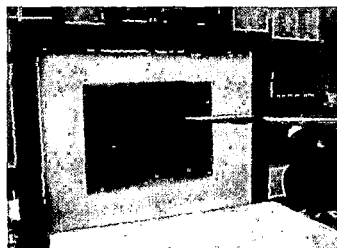
Fuente: Elaboración propia, 2015.

**Muestra totalmente
carbonizada.**



Fuente: Elaboración propia, 2015.

**Muestras colocadas
en la mufla**



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Peso de la ceniza



Fuente: Elaboración propia, 2015.

➤ **Determinación de humedad**

Peso de capsula vacía



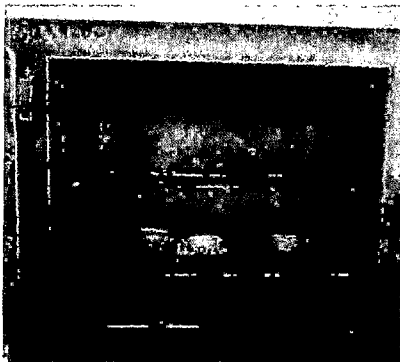
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Peso de la muestra



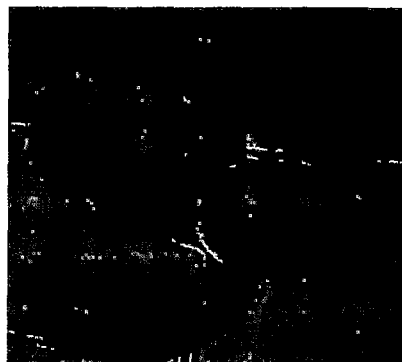
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Muestras en la estufa



Fuente: Elaboración propia, 2015.

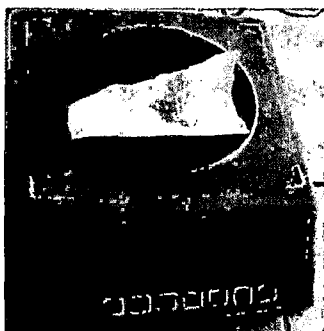
Muestras finales



Fuente: Elaboración propia, 2015.

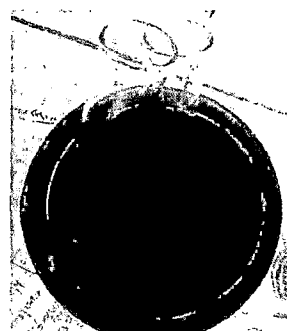
➤ **Determinación de proteínas**

Peso de la muestra



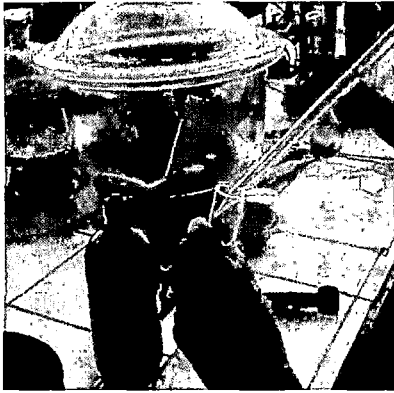
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Balón con la muestra



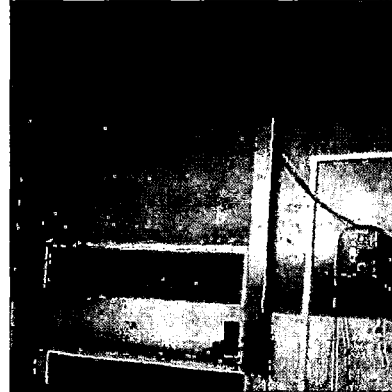
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Agregando H_2SO_4



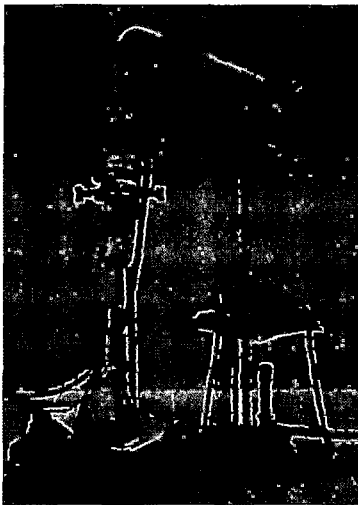
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Digestión



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Equipo microkjeldhal



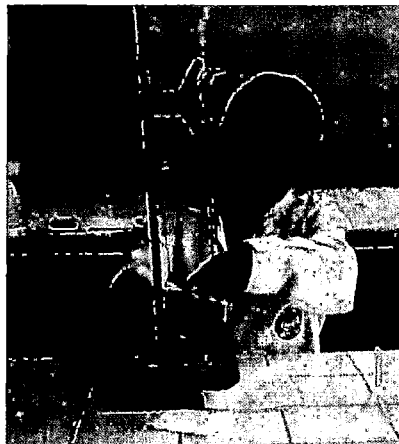
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Destilación final



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Titulación final



Fuente: Elaboración propia, 2015.

➤ **Determinación de grasa**

Muestra acondicionada



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Equipo Soxhlet



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Balón con aceite



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Peso del balón con aceite



Fuente: Elaboración propia, 2015.

➤ **Determinación de fibra**

Peso de la muestra



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Muestra hirviendo



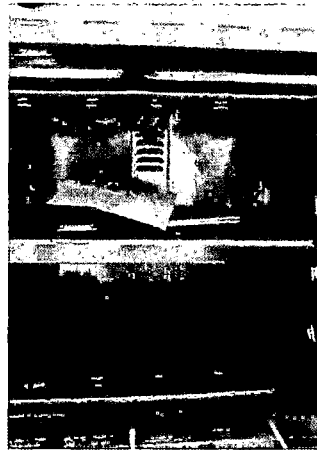
Fuente: Elaboración propia, 2015.

Filtrando la muestra



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Secando la muestra



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Peso final para calcular % de fibra



Fuente: Elaboración propia, 2015.

ANEXO 5

Formulaciones de champús deshidratado



Fuente: Elaboración propia, 2015.

ANEXO 6

PRUEBA DE EVALUACIÓN HEDÓNICA

Nombre: _____ Fecha: _____

Muestra: _____

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan tres muestras de champús. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra.

Descripción	Puntuación
Me gusta mucho	5
Me gusta ligeramente	4
Ni me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta ligeramente	2
Me disgusta mucho	1

Código	COLOR	OLOR	SABOR	CONSISTENCIA

OBSERVACIONES:

MUCHAS GRACIAS!!!

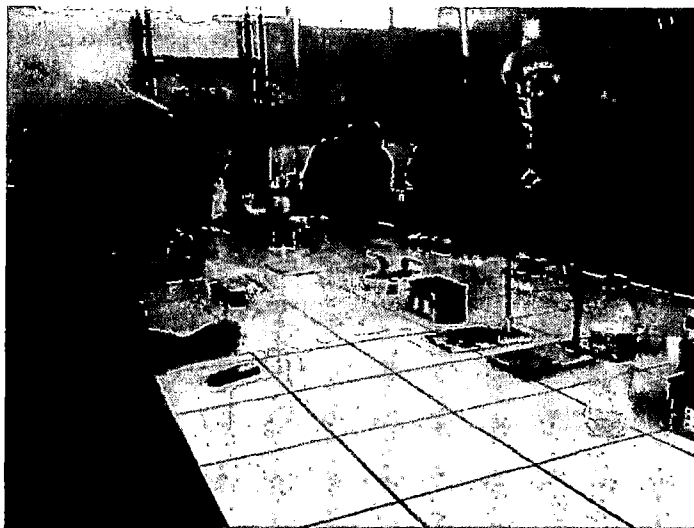
ANEXO 7

Rehidratando las muestras de champús para el análisis sensorial



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Análisis sensorial a panelistas consumidores



Fuente: Elaboración propia, 2015.

ANEXO 8

Cuadros de resultados de análisis sensorial para cada formulación

Cuadro N°20: puntuación para las variables en la Formulación 1

PANELISTAS	COLOR	OLOR	SABOR	CONSISTENCIA
1	4	4	3	2
2	3	3	3	3
3	4	4	5	4
4	4	5	5	5
5	5	5	4	5
6	3	4	3	2
7	4	4	5	3
8	5	4	5	4
9	5	4	5	4
10	5	5	5	3
11	4	4	2	2
12	4	5	5	5
13	3	5	3	4
14	5	4	4	4
15	5	5	5	3
16	5	5	4	5
17	5	5	5	4
18	5	5	4	5
19	3	4	3	3
20	4	3	4	3
21	5	5	4	5
22	4	4	5	4
23	5	3	5	5
24	5	4	5	3
25	4	4	4	4
26	5	3	4	5
27	5	5	5	4
28	5	4	3	3
29	4	4	4	5
30	5	4	5	4
31	3	3	4	3
32	4	3	3	4
33	3	5	5	4
34	4	5	4	5
35	5	5	5	4

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Cuadro N°21: puntuación para las variables en la Formulación 2

PANELISTAS	COLOR	OLOR	SABOR	CONSISTENCIA
1	4	5	3	3
2	4	3	4	2
3	3	3	4	4
4	3	4	3	2
5	4	4	3	2
6	3	3	2	3
7	5	4	5	3
8	4	5	4	3
9	5	4	3	4
10	3	4	3	3
11	4	4	3	3
12	4	4	3	3
13	3	3	4	2
14	5	4	3	4
15	3	3	4	2
16	3	5	4	2
17	4	5	3	3
18	5	4	4	3
19	4	4	2	4
20	5	5	5	3
21	3	3	2	3
22	4	4	2	2
23	4	4	3	2
24	3	4	4	2
25	3	4	4	2
26	5	4	4	4
27	4	5	2	3
28	4	5	3	2
29	5	4	3	2
30	4	3	4	3
31	5	4	3	2
32	4	3	3	2
33	4	4	3	3
34	3	4	3	2
35	4	4	4	2

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Cuadro N°22: puntuación para las variables en la Formulación 3

PANELISTAS	COLOR	OLOR	SABOR	CONSISTENCIA
1	5	5	3	4
2	3	3	4	2
3	3	4	3	4
4	4	4	3	3
5	4	3	3	3
6	3	3	4	4
7	5	4	5	3
8	5	5	3	4
9	4	4	4	3
10	4	4	4	4
11	4	3	2	2
12	5	4	5	3
13	4	5	4	5
14	3	4	2	2
15	5	4	5	3
16	4	3	4	4
17	3	4	4	2
18	5	5	4	5
19	4	4	5	5
20	5	5	4	5
21	5	4	5	5
22	5	5	5	3
23	3	4	4	3
24	4	3	4	2
25	3	4	4	2
26	3	4	2	2
27	4	3	3	2
28	5	5	5	5
29	3	4	4	2
30	5	3	4	3
31	4	5	4	5
32	3	5	3	2
33	4	5	4	3
34	4	4	4	2
35	5	3	5	4

Fuente: Elaboración propia, 2015.

ANEXO 9

Muestra de champús deshidratado



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Champús rehidratado



Fuente: Elaboración propia, 2015.

°Brix del champús



Fuente: Elaboración propia, 2015.

ANEXO 10

Análisis microbiológicos de la muestra de champús deshidratado con mayor aceptabilidad (F1)

Recuento de Aerobios Mesófilos Viables



Fuente: Elaboración propia, 2015.

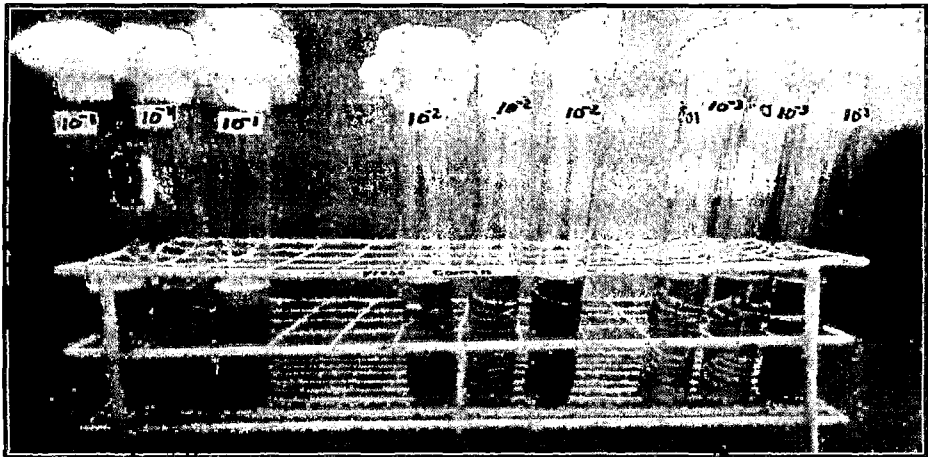
Cuadro N°23: Recuento de Aerobio Mesófilos Viables

Dilución	24h	48h
10 ⁻¹	100 ufc	>300 ufc
10 ⁻²	50 ufc	200 ufc
10 ⁻³	0 ufc	0 ufc

Fuente: Elaboración propia, 2015.

$$titulo\ (UFCml)= (200) / (10^{-2} \times 0.1) = 2 \times 10^5\ ufc\ /g$$

Recuento de Coliformes



Fuente: Elaboración propia, 2015.

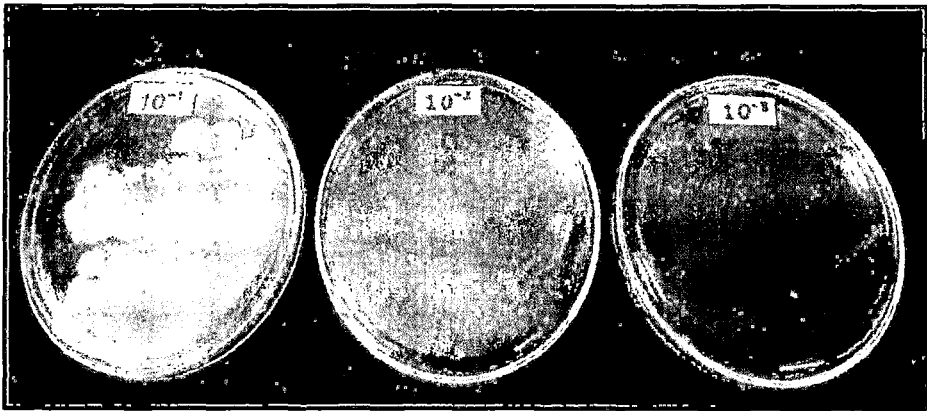
Cuadro N°24: NMP/g para el Recuento de Coliformes

Dilución	Tubos Positivos			Total Tubos Positivos	NMP/g
10 ⁻¹	1	1	1	3	2,3x10 ¹ Coliformes/g
10 ⁻²	0	0	0	0	
10 ⁻³	0	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia, 2015.

Código de lectura: 3:0:0

Recuento *Bacillus cereus*



Fuente: Elaboración propia, 2015.

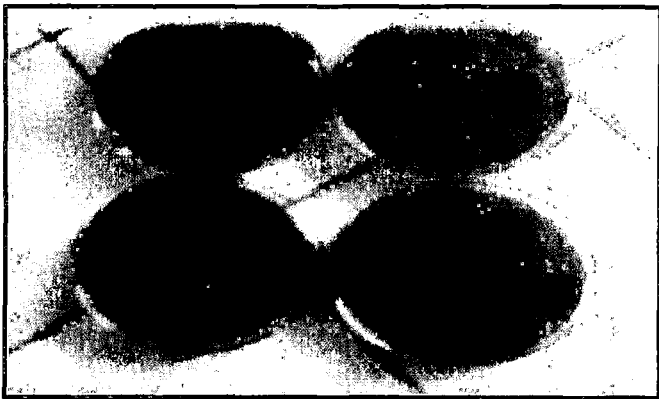
Cuadro N°25: Recuento de *Bacillus cereus*

Dilución	Nº de colonias a las 48 h
10 ⁻¹	3ufc/g
10 ⁻²	En estas diluciones no se obtuvieron colonias características
10 ⁻³	

Fuente: Elaboración propia, 2015.

$$\text{título (UFCml)} = (3) / (10^{-1} \times 0.1) = 3 \times 10^2 \text{ ufc /g}$$

Recuento *Salmonella* sp.



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Cuadro N°26: Recuento de *Salmonella* sp.

Dilución	Nº de colonias a las 24h
10 ⁻¹	0 ufc/25g
10 ⁻²	0 ufc/25g
10 ⁻³	0 ufc/25g

Fuente: Elaboración propia, 2015.

ANEXO 11

Cuadro N°27: Norma Sanitaria.

Esta norma establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (NTS N°071 - MINSA/DIGESA-V.01) aprobado por Decreto Supremo N° 007-98-SA.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
Aerobios mesófilos	3	3	5	1	10 ⁴	10 ⁶
Coliformes	4	3	5	3	10	10 ²
Bacillus cereus	7	3	5	2	10 ²	10 ³
Clostridium perfringens (*)	8	3	5	1	10	10 ²
Salmonella sp.	10	2	5	0	Ausencia /25g	----

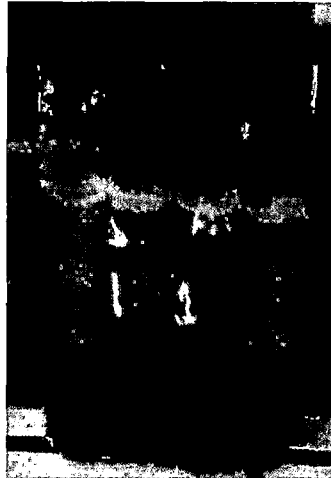
(*) Sólo para productos que contengan carnes.

ANEXO 12

Análisis funcionales

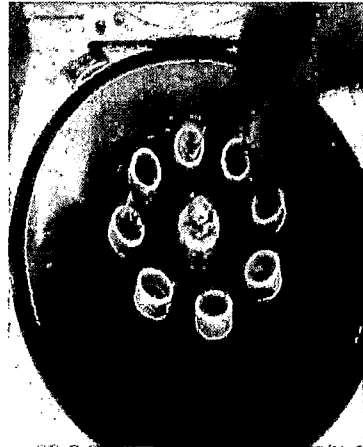
➤ Absorción de agua

Muestra por cuadruplicado



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Centrífuga



Fuente: Elaboración propia, 2015.

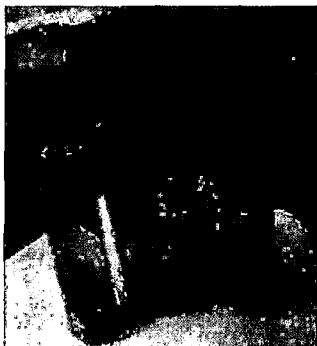
Muestras finales



Fuente: Elaboración propia, 2015.

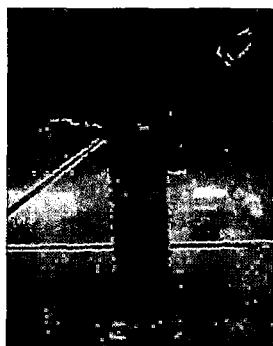
➤ **Capacidad de retención de agua**

Muestras centrifugadas



Fuente: Elaboración propia, 2015.

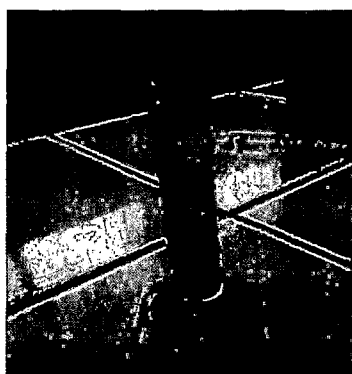
Muestra final



Fuente: Elaboración propia, 2015.

➤ **Poder de hinchamiento**

Volumen inicial



Fuente: Elaboración propia, 2015.

Volumen final



Fuente: Elaboración propia, 2015.

➤ **Viscosidad**

Viscosidad a través de la ley de Stocke



Fuente: Elaboración propia, 2015.

ANEXO 13
FICHA TÉCNICA

NOMBRE DEL PRODUCTO	CHAMPÚS DESHIDRATADO A BASE DE MAÍZ MOTE Y HARINA DE QUINUA
PESO	250 g
DESCRIPCIÓN	Mezcla deshidratada para reconstitución por cocción en corto tiempo aprox. de 5 a 6 minutos (producto semiinstantáneo).
COMPOSICIÓN	Maíz mote pelado deshidratado pre cocido, Harina de quinua, Panela orgánica, Azúcar, Piña, Canela en polvo, Clavo de olor en polvo y Saborizante a naranja.
<div> <div> CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y QUÍMICAS </div> </div>	<div> <div> <u>Características sensoriales</u> Aspecto: Polvo semifino con partículas granuladas Color: Caramelo Olor: Característico Sabor: Característico </div> <div> <u>Características químicas</u> Humedad: máx. 5% Brix: 12.4 °Bx Proteína: 5.58 Grasa: 2.02 Cenizas: 0.64 Fibra cruda: 0.75 Carbohidratos: 86.31 </div> </div>
<div> <div> CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS </div> </div>	<div> <div> Numeración de bacterias aerobios mesófilos Coliformes Bacillus cereus Salmonella sp. </div> <div> <10⁶ ufc/g <10² ufc/g <10³ ufc/g ausencia/25 g </div> </div>
<div> <div> FORMA DE CONSUMO Y CONSUMIDORES POTENCIALES </div> </div>	<div> El producto que contiene 250 gramos debe ser disuelto en 1250 ml de agua, luego poner al fuego y después que empieza a hervir, dejar por 5 a 6 minutos más. Se sirve caliente o se deja enfriar, a criterio del consumidor. El producto está dirigido a público en general. </div>

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN	Almacenarse en un lugar seco y fresco, en condiciones normales de almacenamiento a temperatura ambiente.
MATERIAL DE EMPAQUE	Bolsas de polietileno de alta densidad
VIDA ÚTIL ESPERADA	6 meses
ETIQUETADO Y ROTULADO	Nombre del producto Nombre, RUC y dirección de la empresa Ingredientes y aditivos Fecha de vencimiento Registro sanitario Lote Contenido neto Forma de preparación

Fuente: Elaboración propia, 2015.

ANEXO 14

Tabla N°21: Formulaciones preliminares para la obtención de champús deshidratado, a base de mote y harina de quinua.

Materia prima e insumos	Formulaciones (F)/ Proporción (%)								
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Maíz mote pelado	26	26	26	24	24	24	28	28	28
Harina de quinua	20	20	20	22	22	22	18	18	18
Panela orgánica	24	12	20	20	12	24	20	12	24
Azúcar	24	36	28	28	36	24	28	36	24
Piña	5.42	5.42	5.42	5.42	5.42	5.42	5.42	5.42	5.42
Canela en polvo	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
Clavo de olor en polvo	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Saborizante a naranja	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16

Fuente: Elaboración propia, 2015.

NOTA: Formulaciones evaluadas internamente para obtener tres formulaciones, las cuales fueron evaluadas sensorialmente por panelistas no entrenados o consumidores.

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
2125:2001**

**MEZCLAS DESHIDRATADAS
PARA PREPARAR
BEBIDAS INSTANTÁNEAS**

(1^{ra} Revisión)



PRÓLOGO

La presente norma sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN 2126:1984, fue revisada de acuerdo a las directrices del Comité Técnico de Normalización CT10 Productos Alimenticios, por el Subcomité Técnico SCT2 Productos Diversos y aprobada por FONDO NORMA en la reunión del Consejo Superior N° 2001-03 de fecha 26/05/2001.

En la creación de esta Norma participaron las siguientes entidades: Ministerio de Salud y Desarrollo Social, Instituto Nacional de Normas, Instituto Nacional de Higiene, Fundación OEFE, Universidad Simón Bolívar, Alimentos Kraft de Venezuela, NAVESCA, Rosin de Venezuela, CAMBISA.

**NORMA VENEZOLANA
MEZCLAS DESHIDRATADAS PARA
PREPARAR BEBIDAS INSTANTÁNEAS**

**COVENIN
2125:2001
(1ª Revisión)**

1 OBJETO

Esta Norma venezolana establece los requisitos mínimos que deben cumplir las mezclas en polvo, tanto nacionales como importadas, utilizadas para elaborar bebidas instantáneas aptas para el consumo humano, excepto las mezclas para preparar bebidas estimulantes, achocolatadas, malleadas y a base de cereales.

2 REFERENCIAS NORMAS

Esta Norma contiene referencias a Normas que al ser citadas en el texto, son requisitos de esta Norma Venezolana. Las Normas citadas están en vigencia para el momento de la publicación. Como toda Norma está sujeta a modificaciones, aquellos que realicen acuerdos con la ASIA, que analicen la conveniencia de adoptar modificaciones a las Normas citadas.

- COVENIN 2125:2001** Azúcar, contenido de la humedad
- COVENIN 2125:1997** Alimentos, Normas mínimas para el establecimiento de Comités de Control Biológicos.
- COVENIN 2125:2000** Norma general para los alimentos.
- COVENIN 2125:86-89** Alimentos, Método de preparación de muestras para análisis microbiológicos
- COVENIN 2125:87-90** Alimentos, Método de recuento de mohos y levaduras
- COVENIN 2125:83-86** Alimentos envasados, Muestreo.
- COVENIN 2125:2001** Norma general para el rotulado de alimentos envasados.
- COVENIN 2125:1997** Directrices para la declaración de propiedades nutricionales y de salud en el rotulado de alimentos envasados.
- COVENIN 2125:1994** Alimentos, Recuento de microorganismos aerobios
- COVENIN 2125:1997 (ISO2859-1:1997)** Procedimiento de muestreo para inspección por atributos. Parte 1 Planes de muestreo para nivel de calidad aceptable (NCA) para lotes en lote por lote

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana COVENIN se aplican las siguientes definiciones:

3.1 Mezclas deshidratadas para preparar bebidas instantáneas Las mezclas deshidratadas son productos en polvo o granulados, obtenidos por la mezcla de todos los ingredientes y aditivos mencionados en esta Norma, que una vez reconstituidos, de acuerdo a las indicaciones de preparación establecidas por el fabricante, permiten obtener una bebida con las características propias de las mismas.

4 MATERIALES Y ELABORACIÓN

Los ingredientes y aditivos utilizados en la elaboración del producto deben cumplir con los requisitos establecidos en las Normas Venezolanas COVENIN y en las disposiciones sanitarias correspondientes.

4.1 Ingredientes

4.1.1 Edulcorantes naturales, tales como sacarosa, dextrosa, fructosa.

4.1.2 Frutas o jugos de frutas deshidratadas

- 4.1.3. Vegetales o jugos de vegetales deshidratados,
- 4.1.4. Vitaminas y minerales
- 4.1.5. Cualquier otro ingrediente aprobado por la autoridad sanitaria competente

4.2 Aditivos

Se permite el uso de los aditivos alimentarios mencionados en la tabla 1, Norma Venezolana COVENIN 910 y cualquier otro aprobado por la autoridad sanitaria competente

5 REQUISITOS

Las mezclas para preparar bebidas instantáneas debe cumplir con la normativa legal vigente de las Buenas Prácticas de Fabricación y los siguientes requisitos:

- 5.1 Mantener sus características físicas, químicas y temperatura ambiente, durante la vida útil establecida
- 5.2 Una vez reconstruido, debe tener el sabor, olor y color característicos de la bebida
- 5.3 Requisitos de seguridad alimentaria (véase tabla 1)
- 5.4 Criterios microbiológicos (véase tabla 2)

6 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

Este producto será sometido con el fin de ofrecer una guía al consumidor para determinar la calidad de los productos a ser comercializados

6.1 Criterios de Aceptación y Rechazo

6.1.1. Factores mayores: Corresponde al cumplimiento de los criterios microbiológicos (véase tabla 2) y requisitos químicos (véase tabla 1)

En este caso se aplica la Norma Venezolana COVENIN 338 y 3133/1 y el plan de muestreo establecido para los criterios microbiológicos (véase tabla 2).

7 ENVASE, MARCACIÓN Y ROTULACIÓN

7.1 El envase debe ser de material apto para contener el producto, seguro, higiénico e inerte al producto a fin de que no altere las características del mismo.

7.2 Rotulación

7.2.1 El nombre del producto para preparar Bebida o bebidas, deberá ser claro y legible

7.2.1.1 Cuando se utilicen sabores artificiales o idénticos a los naturales, debe ir acompañado de la frase "sabor a"

7.2.1.2 Cuando se utilizan sabores naturales el nombre debe ir acompañado de la frase "sabor de"

7.2.1.3 Cuando el producto contenga frutas o vegetales deshidratados o sus jugos, podrá colocarse la figura de frutas en el empaque y declarar que contiene colorantes artificiales y el tipo de sabor utilizado en letras de mayor tamaño y resalte.

7.2.1.4 Cuando el producto no contenga frutas o vegetales deshidratados o sus jugos, podrá colocarse la figura de frutas en el empaque y debe tener en la cara principal del mismo la frase SABORIZADO ARTIFICIALMENTE, CON SABOR ARTIFICIAL, o frases similares, en letras de tamaño igual a la mitad de las utilizadas para indicar el sabor.

7.2.1.5 El nombre del producto puede incluir en la denominación las palabras que correspondan para señalar la modificación de nutrientes en el mismo y cumplir con lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN 2852/1 y la legislación sanitaria vigente

7.2.2 Deben cumplir con la Norma Venezolana COVENIN 2952

BIBLIOGRAFÍA

Gaceta Oficial de la República de Venezuela. N° 36.081. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Buenas Prácticas de Fabricación, almacenamiento y transporte de alimentos para consumo humano. Caracas, 07-11-1995

ICMSF. Microorganisms in foods 2. Sampling for Microbiological Analysis. Principles and Specific Applications. 2nd Edition. 1986. University of Toronto Press.

ICMSF. Microorganisms in foods 5. Microbial Ecology of Foods. Blackie Academic & Professional. 1998.

Code Federal Regulation 21. CFR Food and Drugs, U.S.A.

Food Chemical Codex. Food Chemical Codex Board, National Research Council, 31. 1953.

Handbook of Analytical Chemistry. Wiley & Sons.

Publicación de los Valores de Referencia de Energía y Nutrientes para la Población Colombiana, Revisión 2000. Instituto Nacional de Nutrición.

Participaron en la elaboración de la norma: Zerman, Genda; Anderson, Gladys, Ochoa, Rosa; Costa, Patricia; Ruiz, Ingrid; García, Carmen; González, Eglis; Lagonelli, Renaldo; Ríos, Manuel; Rodríguez, Elba; Martínez, María; Paéz, Manuel; Polanco, Milagros; Tamul, Lola; Toro, Gustavo; Valladares, Wilmar; Adairreta, José.

Proyectaron la revisión de esta norma: Barrios, Carmelo; Benavente, Hector; Cois, Manuel; Paéz, José; Falcón, María; Lugo, García, Cira; González, Eglis; Ochoa, Rosa; Ríos, Renaldo.

Tabla 1. Requisito físico-químico:

Producto (Recímetro)	Mezclas deshidratadas, para preparar bebidas instantáneas	Método de ensayo
Humedad	5	COVENIN 235

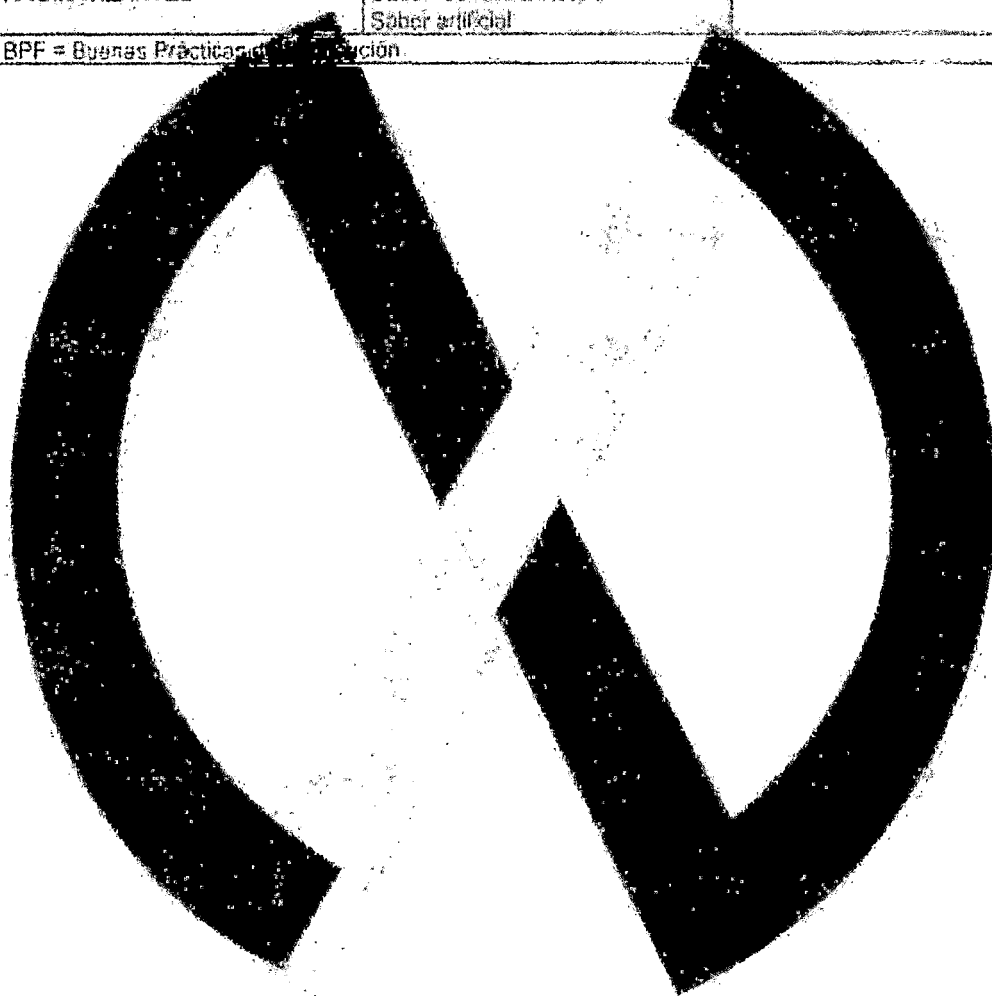
Tabla 2. Criterios microbiológicos:
(Mezclas que contengan frutas, vegetales o sus derivados deshidratados)

Requisito	n	c	Límite		Método de ensayo
			m	M	
Microorganismo aeróbicos (ufc/g) (*)	5	2	1×10^2	1×10^3	COVENIN 3123
Mohos (ufc/g) (*)	5	2	1×10	1×10^4	COVENIN 1337
Donde:					
n = Número de muestra del lote					
c = Número de muestras defectuosas					
m = Límite mínimo					
M = Límite máximo					
* Requisito con carácter de recomendación (véase COVENIN 409).					

Tabla N° 3. Aditivos Alimentarios

CLASIFICACIÓN	ADITIVO	DOSES RECOMENDADA
ACIDIFICANTES	Ácido cítrico Ácido Tartárico Ácido Fumárico Ácido Láctico Ácido Acético Ácido Máltico	BPF
ANTIAGLOMERANTES	Dioxido de Silicio Silicato de Calcio Silicato de Magnesio Silicato de Aluminio-Sodio	max. 2 %
BUFERANTES (reguladores de acidez)	Sales de ácido cítrico Citrato de sodio Citrato de Potasio Citrato de Calcio Fosfato de Calcio (mono, di y tri básico)	BPF
COLORANTES (artificiales)	Rojo N° 40 Azul N° 1 Azul N° 2 Amarillo N° 5 Amarillo N° 6 Cochinilla	BPF
COLORANTES (naturales)	Curcuma Betalainas (beta y gamma) Apocinósido Clorofila Onoto Remolacha (betalainas) Uva (Enocianina) Capsaxantina Carmin Clorofila Color caramelo Caroteno vegetal	max. 1 % BPF
EDULCORANTES (nutritivos)	Aspartame Sorbitol Xilitol	BPF
(no nutritivos)	Acesulfame de sodio (Acesulfame K) Sacarina de sodio Sacarina de potasio Sucralosa Ciclamato de sodio Ciclamato de potasio	BPF BPF max. 30 mg de producto por 30 ml de producto BPF
ESPESANTES	Carboxi-metil-celulosa Metil-celulosa Carboxi-metil-celulosa de sodio Hidroxi-propil-metil celulosa Hidroxipropil celulosa Carragenina y sus sales Gomas arábiga Guar Xantana o xantano Tragacanto Gati Karaya Algarrobo	BPF BPF max. 1 % max. 0,5 % BPF max. 0,1 % max. 0,1 % max. 0,02 % max. 0,5 %

	Alginato de mono sodio	max. 1 % en el producto reconstituido
	Alginato de potasio	max. 0.01 % en el producto reconstituido
	Pectinas	BPF
	Almidones y almidones pregelatinizados	BPF
ENTURBIANTES	Dioxido de Titanio	1 % máx. Nota: La cantidad total en el producto no debe exceder del 1%. Independiente de la función que cumpla
SABORIZANTES Y AROMATIZANTES	Sabor natural Sabor idéntico al natural Sabor artificial	BPF
BPF = Buenas Prácticas de Producción		



COVENIN
2125:2001

CATEGORÍA
B

FONDONORMA
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575.41.11 Fax: 574.13.12
CARACAS

publicación de:



I.C.S: 67.260.20

ISBN: 980-06-2796-0

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

Descriptores: Mezcla deshidratada, bebida, instantánea.